



I. MEMORIA

REHABILITACIÓN PARA CAMBIO DE USO DEL COLEGIO SAN LORENZO DE GIJÓN

Alumna: Marina López Portilla

Tutor: D. Manuel Porta Rodríguez

Junio 2015



Escola Universitaria de Arquitectura Técnica
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



0. INTRODUCCIÓN	5
0.1. OBJETIVOS	6
0.2. CONCLUSIONES	7
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	8
1.1. AGENTES	9
1.2. INFORMACIÓN PREVIA Y ANTECEDENTES	10
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	26
2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	27
2.2. 2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL	27
2.3. 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE	28
2.4. 2.4. SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN	29
2.5. 2.5. SISTEMA DE ACABADOS	29
2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	31
2.7. EQUIPAMIENTO	34
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS	35
3.1. CTE	36
3.2. OTROS REGLAMENTOS	37
4. ANEXOS	38
4.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	39
4.2. DB SI – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	40
4.3. DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESO	50
4.4. DB HS – SALUBRIDAD. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE AGUAS 65	
4.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	87
4.6. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	91
4.7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	94

4.8. GESTIÓN DE RESIDUOS	135
4.9. ANEXO FOTOGRÁFICO	159

0. INTRODUCCIÓN

0.1. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los años de estudio del Grado en Arquitectura Técnica, y la intención del aprendizaje y refuerzo de aquellos otros que han sido más olvidados. Puesto que este Grado tiene una salida profesional muy amplia, se ha decidido enfocarlo al de realización de un proyecto de rehabilitación y reforma, dado que los tiempos que corren no son buenos para obra nueva.

El proyecto que se expone a continuación tiene como objetivo la rehabilitación del actual Colegio San Lorenzo (Antiguo conjunto de torre, palacio y capilla de los Jove y Hevia) situado en el núcleo urbano de Gijón, con la intención de cambiar su uso a un espacio de varias actividades. Llevado a cabo el proyecto, nos encontraríamos un lugar donde podríamos recorrer una zona de exposición, un espacio donde encontrar libros y su consecuente sala de lectura o de estudio, otro semejante para la lectura de prensa de actualidad y de periódicos, una zona pensada para los más pequeños, y un último espacio de relax y ocio.

Se ha intentado conservar su uso actual pero por motivos de normativa se ha considerado un uso inviable. Se ha considerado el nuevo uso principalmente por la carencia de algo similar de la zona en la que se encuentra y precisamente por el entorno del que está rodeado.

Para ello se tendrá en cuenta la relevancia histórica que posee la edificación, conservando y rehabilitando un gran número de elementos.

0.2. CONCLUSIONES

Conocido el resultado final de este Proyecto, se han conseguido llevar a cabo todos y cada uno de los objetivos que en un principio se pretendían, dando solución a las distintas dificultades que se han ido encontrado durante la ejecución del mismo quedando este con un resultado final totalmente satisfactorio.

La realización del Proyecto me ha servido como complemento a lo estudiado durante todos estos años, elevando mi nivel de conocimiento en las distintas materias que conciernen la ejecución del mismo; ya que me ha servido como ejemplo de lo que en un futuro laboral me puedo encontrar; teniendo que solucionar, de la manera más adecuada posible los distintos problemas y dificultades que han surgido durante su ejecución; así como la complejidad que supone la elección de los materiales y soluciones constructivas más adecuadas para adaptarlos a las diferentes normas como son las de una correcta ejecución y la numerosa normativa que le es de aplicación.

Como punto final este Proyecto también ha sido un ejemplo base para conocer los puntos clave y principales a seguir para una correcta realización de un proyecto de ejecución como es este.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

Promotora	Valentina Álvarez Larraceleta, con DNI en representación de la Cooperativa Los Escudos
Proyectista	Marina López Portilla, 53678980Q. Arquitecto Técnico
Director de obra	Marina López Portilla, 53678980Q. Arquitecto Técnico
Director de ejecución de obra	Marina López Portilla, 53678980Q. Arquitecto Técnico
Estudio de seguridad y salud	Marina López Portilla, 53678980Q. Arquitecto Técnico

1.2. INFORMACIÓN PREVIA Y ANTECEDENTES

Para obtener información y conocer los antecedentes del edificio se ha hecho un estudio exhaustivo en la historia de Gijón. Se ha recurrido al Archivo Municipal del Ayuntamiento, donde se han encontrado algunas dificultades debido a que no poseen documentos anteriores al año 1900, pero sí las copias de los proyectos de las rehabilitaciones y reformas que ha sufrido el edificio a partir de dicha fecha.

También se ha recurrido a la Enciclopedia Asturiana, donde se recoge historia de la familia, y se habla de su importancia en la época en que se construyó el edificio a rehabilitar.

La Cooperativa Los Escudos, propietaria del edificio, ha facilitado información recopilada por ellos mismos, y los proyectos originales que se han llevado a cabo a partir del año 1980.

1.1.1. Marco histórico

Doña Lucrecia Argüelles, señora de Celes y rica hacendada de Sariego, esposa de Don Gonzalo García de Jove ordena construir en el siglo XVI el conjunto residencial constituido por torre, capilla y palacio. La superficie que ocupaba en el solar, era de 439,50 m².

En la época supuso una ocupación del suelo novedosa, ya que se encontraba en el límite del recién formado Campo Valdés, resultado de la construcción de un muro contra los embates del mar en el arenal entonces llamado de "San Pedro" y aprovechando un largo techo de la muralla romana que aún permanecía descubierta.

Por aquel entonces era el edificio situado más al sur de Gijón, en la zona denominada "Baja Villa" que se adentraba en el istmo de la península gijonesa y se diferenciaba de la parte más alta y de aquella más poblada de la ciudad, "Cima Villa", conocido hoy como el barrio más antiguo de la misma. En la época de la construcción del conjunto, la playa de oriente se llamaba "Arenal de San Pedro", pero en el año de la construcción, la capilla de esta edificación le dio el nombre actual de "San Lorenzo".

Esta capilla se llamaba "San Lorenzo de Tierra", para diferenciarla de la capilla de la Providencia que entonces se llamaba "San Lorenzo de Mar".

En cuanto al conjunto de torre y palacio, recibían el nombre de la familia poseedora, en un principio los Jove Huergo y más tarde los Jove Hevia, vizcondes de Campo Grande.

Posteriormente se cambió de uso residencial a uso educativo. En un principio fue la Academia España, y más tarde pasó a ser el Colegio Mayfer

donde algunas de las profesoras actuales estuvieron trabajando hasta que en 1987 formaron la Cooperativa Los Escudos y compraron la edificación.

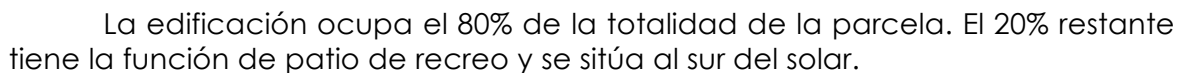
Por aquel entonces se desarrollaba la EGB (Educación General Básica), hasta que en 1996 se implantó la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) y se tuvo que hacer una ampliación de 214,19 m² repartidos en tres plantas en la zona oeste de la edificación para tener dos aulas más y un almacén.

Actualmente se desarrollan las actividades educativas desde infantil hasta la secundaria obligatoria. Para ello se usan las plantas primera, segunda y tercera de la torre y del palacio como espacios para aulas, despachos, laboratorio y comedor. La planta baja de la torre situada en la esquina formada entre la calle Ventura Álvarez Sala y la calle Cabrales, la ocupa una cafetería, y la planta baja del palacio situada hacia la calle Ventura Álvarez Sala, la ocupa un bajo comercial, cuyo arrendador, en ambos casos, es la Cooperativa Los Escudos. La capilla se destina a diversos usos como exposiciones o mercadillos, que varían en función del arrendatario.

1.2.2. Emplazamiento

La parcela donde se encuentra la edificación está ubicada en el centro de la ciudad de Gijón, en el límite del barrio de Cimadevilla (Su referencia catastral es 5049304TP8254N0001MZ). Tiene una forma irregular y una superficie de 653,69 m², de los cuales 133,18 m² están destinados a patio de recreo. La parcela linda:

- Al norte con la Calle Ventura Álvarez Sala
- Al sur con la Plaza Arquitecto Díaz Amaña y con un edificio de uso residencial.
- Al este con el Paseo del Muro (Calle Cabrales) y la Playa San Lorenzo.
- Al oeste con un edificio de 2 plantas de altura, de uso residencial. Al suroeste se encuentra el Tránsito de San Vicente de Paúl, un pequeño callejón peatonal que da nombre a la dirección del colegio. Este callejón de 5 m de ancho y 10 de largo, desemboca en la Calle San Bernardo.



El Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Gijón del año 2007 (Texto Refundido de la Adaptación a la Ley Autonómica del Suelo y modificación al Plan General de Ordenación Urbana 2007, aprobado por acuerdo plenario de 13 de abril de 2007), actualmente vigente en dicho municipio, cataloga el suelo donde se encuentra la edificación como Suelo Urbano edificable.

Además este edificio está recogido en el Plan Especial de Protección del Barrio de Cimadevilla, catalogado como “Edificio de excepcional valor arquitectónico y cultural” donde se le asigna el grado de protección integral a la capilla y a la torre de los Jove-Hevia, y al resto de la edificación se les asigna el grado de protección ambiental. Tiene elementos en su interior protegidos como las escaleras principales que comunican todas las plantas y las de la torre, y las puertas que dan acceso a los espacios de la torre.

12 de 166

1.2.4. Descripción del solar

El solar no tiene forma regular y aunque no tiene pendiente en el interior del mismo, debido al relleno del terreno para la obtención del patio de recreo, la Calle Cabrales está a menor cota que la Calle San Bernardo (Entrada oeste del colegio), y en consecuencia, la Calle Ventura Álvarez Sala tiene una pendiente descendiente hacia el Paseo del Muro.

Al norte de la parcela se encuentra el palacio. En la esquina de la Calle Ventura Álvarez Sala con la Calle Cabrales (al noreste de la parcela) está situada la torre, y colindando con ésta se encuentra la capilla, los elementos más relevantes de la edificación.

Los límites de la parcela los marca la propia edificación al norte y al este. Al sur hay un muro que va de lado a lado en el límite de la parcela y tiene 50 cm de espesor y 1,20 m de altura de piedra, con un añadido de verja de 1,20 m, obteniendo una altura de 2,40. En él se encuentra la segunda entrada a la parcela del colegio. Al oeste se encuentra otra de las entradas del colegio.

El solar tiene los servicios urbanísticos de abastecimiento de aguas y energía eléctrica.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en la rehabilitación para un cambio de uso de un colegio a un espacio cultural de varias actividades. Para ello se realizarán cambios en la distribución actual, además de los elementos que lo necesiten por su deterioro o para la mejora de su integridad o confort.

En la actualidad, La Cooperativa Los Escudos es la propietaria de la construcción, siendo arrendadora de la parte correspondiente a la capilla y a la planta baja de la torre. Pero las personas que hacen uso del edificio no tienen por qué estar familiarizadas con él, lo mismo ocurrirá una vez llevado a cabo el proyecto. Por ello se trata de un edificio privado de uso pública concurrencia.

Los materiales dañados serán rehabilitados o modificados. Se usarán elementos y materiales que no causen un impacto en la construcción original para alcanzar el equilibrio entre la parte que se conserve y la parte nueva. Se demolerán particiones y se eliminarán materiales de rehabilitaciones anteriores que afectan a la estética del interior del edificio.

Se añadirán aquellas instalaciones necesarias para conseguir un confort óptimo, y se ampliarán aquellas instalaciones existentes que se crean necesarias y que se conserven en buen estado.

1.3.1. ESTADO ACTUAL

1.3.1.1. Distribución actual

- PLANTA BAJA

En la planta baja se encuentra, en su mayoría, el comedor del colegio. Al entrar por el acceso desde el patio, hay que descender unos escalones. Hay una zona de almacenaje de comida a la derecha. A la izquierda habría que seguir bajando para encontrar girando a la derecha un espacio destinado a comedor, que tiene acceso a la capilla, pero éste permanece cerrado. En la esquina de la izquierda hay unos escalones que llevan a un espacio de distribución, donde se encuentran los baños de esta planta; un acceso a un pasillo para ir al aula de 1º de educación primaria, y unas escaleras que llevan a otro aula (2º de primaria) justo encima del anterior mencionado; y una puerta que lleva a las escaleras que comunican con todas las plantas. A la derecha de estas escaleras, hay dos aulas más, a una de ellas se tendría acceso también por la Calle Ventura Álvarez Sala.

Por otro lado, en el patio hay una entrada a un bloque de dos aulas de educación infantil que no están comunicadas con el resto de la construcción. Están en dos plantas distintas, una justo encima de otra. A la de la primera planta se accede por unas escaleras que están a la izquierda, justo al entrar en este bloque. Esta zona es colindante a la capilla, y también tiene acceso por la Calle Cabrales

- PRIMERA PLANTA

Se puede acceder a la primera planta por la entrada de la planta baja y ascendiendo las escaleras más grandes de la construcción, que comunican con todas las plantas; o a través de las escaleras que se encuentran en el patio, y dan lugar a la entrada principal del colegio.

En el caso de las escaleras del patio, tras la ascensión de la misma habría un rellano donde se encuentra la puerta principal, y a continuación otro tramo de escaleras que lleva a un hall. En este hall se observa un mosaico en diferentes tonos azules y blanco con pequeños deterioros, que se ha ido conservando a lo largo de la historia y nunca ha sido restaurado. En frente de la entrada está el aula de 2º de ESO. A la izquierda, se encuentra un aula de educación infantil con un pequeño aseo en su interior y a la de derecha se encuentra el aula de música. Más adelante, en el hall, a la izquierda antes de las escaleras que comunican todas las plantas, hay una puerta donde está secretaría y dirección. En frente de secretaría están los aseos de la primera planta y a la izquierda de éstos una gran chimenea. A la izquierda de la chimenea hay una puerta que conduce a un pasillo donde está el acceso a la torre (aula 1º de ESO) y al aula de profesores.

- SEGUNDA PLANTA

La segunda planta sólo tiene acceso a través de las escaleras que comunican con todas las plantas. Al llegar a la segunda planta hay un hall similar

Junio de 2015

al de la 1ª planta, en el cual se encuentra un hueco en el forjado del suelo que tenía como función dar luz natural a la primera planta, pero en la actualidad no se le da dicho uso. Este hueco fue cubierto con pavés traslúcido, en una reforma anterior, para eliminar el riesgo de caída al nivel inferior de los usuarios del edificio.

Al subir las escaleras, a la derecha, está la biblioteca. Dentro de la biblioteca hay dos puertas: una da acceso a un pequeño despacho y otra al aula de informática.

Al fondo a la derecha está el aula de 3º de ESO. Desde aquí se accede a la terraza que se encuentra a lado de la capilla, encima de las aulas de educación infantil. Enfrentado con la puerta, al fondo del aula, hay un balcón que tiene vistas al patio.

A la izquierda del aula de 3º de ESO, están situados los baños de la 2ª planta, justo encima de los baños de la primera planta. Y en frente de dicho aula, está otro donde se imparte 4º de ESO. Éste tiene otro acceso, que está situado en frente de la biblioteca.

Comunicando el palacio y la torre hay un distribuidor donde hay un pequeño aseo y un cuarto para almacenaje. Para entrar en la clase de 5º de primaria, hay que subir 5 peldaños de 3,60 m de ancho, los cuales desembocan en el principio de la escalera de la torre.

- TERCERA PLANTA

En esta planta hay 2 aulas, 2 despachos, 2 aseos, 1 terraza y un pequeño patio.

Al acabar las escaleras hay un aula a la derecha (3º de primaria) y otro a la izquierda (4º de primaria). El pasillo hace una C, siguiendo por él, a la derecha hay un pequeño despacho que da a un patio con luz natural aportada por una claraboya en la cubierta. Continuando el pasillo hay otro despacho a la izquierda, en frente de un aseo situado a la derecha, y el último tramo de pasillo en el que está el segundo aseo. El pasillo desemboca en el aula de 4º de primaria.

El despacho enfrentado al aseo tiene una puerta que lleva al rellano del segundo tramo de las escaleras de la torre. Dichas escaleras empiezan en la segunda planta y desembocan en el aula de 6º de primaria, aula situada a la mayor cota de la edificación.

- PLANTA DE CUBIERTAS

Lo que era el antiguo palacio, tiene una cubierta a dos aguas de teja mixta cerámica. Lo mismo ocurre en la zona construida en 1996. La torre sin embargo, tiene cubierta plana, la cual no es accesible. La cubierta de la capilla

tiene una forma rectangular en planta, pero está formada por 3 faldones. Esta última, también está compuesta por teja mixta cerámica.

La cubierta de la parte que se encuentra a continuación de la capilla, aquella destinada a educación infantil, tiene como cubierta una terraza que comunica con el palacio. En este caso concreto, con el aula de 3º de ESO.

La terraza a la cual se accede a través del aula de 3º de primaria (tercera planta al sur de la edificación) actúa como cubierta de la planta inferior.

1.3.1.2. Fachadas

Las fachadas son los elementos más representativos de la construcción y los que más llaman la atención a turistas y ciudadanos de Gijón, puesto que al tratarse de un edificio privado, el acceso al interior está restringido a las personas que ajenas él. En ellas se recoge el significado histórico de la edificación, el escudo familiar, y por ello tienen un grado de protección integral según el PERI de Cimadevilla.

- FACHADA NORTE

En la fachada norte se aprecia la torre a la izquierda y el palacio a la derecha, además del escudo de la familia que construyó el edificio.

La fachada de la torre está compuesta por aparejos de sillares de roca arenisca recibidos con mortero de cal, y una hoja interior formada por un muro de mampostería formado por piedra ordinaria. La roca está vista en los perímetros de la carpintería, en las esquinas y en las líneas de forjado, en el resto de la fachada se ha aplicado un mortero monocapa en la rehabilitación de 2007. Las impostas, cornisas, arcos y demás elementos decorativos están formados por roca arenisca labrada. En ella está situado el escudo de la familia, del mismo material que el resto de las decoraciones. En la parte superior de la torre hay 5 almenas por cada lado de ésta separadas entre sí 1,70 m.

La fachada del palacio está formada por el mismo muro revestido por un revoco. En la segunda planta existe un balcón de 0,90 m de ancho y 7,70 de largo, que va de lado a lado del aula. A él se accede a través de 3 puertas de doble hoja. En este balcón hay otro escudo de la familia también de roca arenisca. En el alero de la cubierta del palacio hay una cornisa formada por roca arenisca labrada. Encima de la cornisa están situadas 5 almenas coronadas con pináculos de aguja piramidal de la misma roca con una separación de 3,60 m.



- FACHADA ESTE

Es la fachada principal del conjunto, es la más representativa y la que se ve desde el Paseo del Muro. Aquí se encuentra la portada de la capilla que la forman sillares de roca arenisca. En la portada encontramos una gran puerta de doble hoja de madera de 2,70 m de altura y 1,50 de ancho, que acaba en forma de arco de medio punto. En lo alto de la capilla hay un campanario con la inscripción del año en que se construyó.

A la izquierda de la capilla se encuentra la fachada del bloque constituido por planta baja, primera planta y terraza en la cubierta. Esta fachada tiene una gran similitud con la fachada norte del palacio: Está revestida por un revoco con un acabado rústico. Hay una cornisa de roca arenisca en el último forjado, y la protección de la terraza la forma el propio muro con una altura de 1,00 m.

A la derecha de la capilla, está la fachada de la torre que es igual a la fachada norte de la torre, pero ésta no tiene el escudo familiar.

Las impostas, cornisa, arcos y demás elementos decorativos que se observan en esta fachada, están realizados mediante piedra arenisca labrada. En la reforma de la capilla y la torre de 2007 se aplicó un revoco sobre la parte central de la fachada, dejando vistos los aparejos de los dinteles, los decorativos, los situados en la línea de forjado y los situados en las esquinas de la torre.

- FACHADA SUR

Aquí se encuentra la entrada principal al palacio, la cual da acceso a la primera planta. Sobre la entrada se pueden observar elementos decorativos en roca arenisca. Para acceder a la entrada hay una escalera cuyos peldaños tienen forma de cuarto de circunferencia.

También existe una entrada que da entrada a la planta baja.

Esta fachada la conforma el mismo tipo de muro que hay alrededor del perímetro de toda la edificación. Esta fachada nunca ha sido rehabilitada, tiene como acabado un revoco que reviste el muro. Hay un balcón en la segunda planta que es el único que conserva una pequeña parte de la cubierta original.

Se ven dos terrazas, una en la primera planta y otra en la segunda cuya protección contra caída es un muro de 1,10 m de altura y 0,25 m de espesor, en roca arenisca.

1.3.1.3. Estructura

- ESTRUCTURA VERTICAL

La estructura vertical varía de materiales en todo el conjunto, debido a las numerosas rehabilitaciones y cambios que ha sufrido a lo largo de la historia.

La torre, el perímetro de la capilla y el perímetro de la planta de la edificación original, está constituida por muros de carga, compuestos por aparejos de sillares de roca arenisca recibidos con mortero de cal, y una hoja interior formada por un muro de mampostería formado por piedra ordinaria. Estos muros tienen un espesor aproximado de 70 cm.

La estructura vertical de la construcción adyacente al palacio, está compuesta por hormigón armado.

- ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura horizontal, al igual que la vertical, no es igual en el toda la edificación.

En los inicios de la construcción, la estructura horizontal estaba formada por forjados de madera. Las escaleras principales del conjunto, aquellas que comunican con todas las plantas del palacio y de la torre, también son de madera. En la torre, el entramado de madera fue restituido por un forjado descargado mixto de jácenas metálicas y forjado cerámico.

En la construcción adyacente de la zona oeste del conjunto, se trata de un forjado mixto de 24+6 cm de espesor.

1.3.1.4. Particiones y acabados

Generalmente, las particiones están formadas por tabiques de 1 pie de espesor, de ladrillo hueco doble, con enlucido de yeso y pintados o revestidos de azulejos.

Encontramos tabiques revestidos de azulejos en toda la altura de los baños, del aula situado en la tercera planta de la torre, y del comedor. En otras zonas el alicatado está colocado hasta 1,50 m de altura y el resto de la pared pintado de color blanco, como en la zona oeste, construida más tarde; la zona este contigua a la capilla, que contiene un aula en cada una de sus dos plantas; y en el aula de música.

El hall que recibe la entrada principal, está revestido con pequeños azulejos en diversos tonos de azul y blanco que conforman un mosaico característico de la construcción.

Respecto a la pintura, varía el color a lo largo de la edificación, pero principalmente encontraremos el color blanco y el verde claro.

En lo relativo a los acabados horizontales, el suelo original era de madera, pero debido a su deterioro se fue sustituyendo por baldosas de gres.

El techo tiene un acabado pintado. En algunas zonas se ha colocado falso techo modular constituido por perfiles de aluminio vistos y placas prefabricadas de yeso.

1.3.1.5. Estudio de superficies útiles

PLANTA BAJA		PRIMERA PLANTA		SEGUNDA PLANTA		TERCERA PLANTA	
Almac. comedor	23,11	Escaleras entrada	6,17	Hall	21,85	Escaleras 1	11,36
Comedor 1	44,06	Hall	40,71	Aula 12	40,26	Pasillo	20,12
Distribuidor 1	13,49	Recibidor	5,63	Escaleras 1	11,36	Aula 6	45,03
Comedor 2	6,28	Aula 3	25,59	Despacho	12,61	Aula 7	38,44
Distribuidor 2	25,24	Aula 5	31,84	Biblioteca	26,88	Aula 8	42,55
Aseos 2	9,74	Escaleras 2	6,02	A. Informática	32,43	Logopedia	5,26
Laboratorio	25,68	Escaleras 1	11,36	Almacén	31,84	Patio	5,23
A. Tecnología	20,71	Aseos 4	11,32	Aula 13	39,31	Terraza	70,86
Local comercial 1	25,00	Pasillo	10,58	Aseos 5	8,48	Aseo 7	2,28
Local comercial 2	71,78	Sala de profesores	21,80	Terraza 2	50,37	Aseo 8	4,45
Capilla	71,73	Aula 10	39,96	Aseo 6	1,77	Despacho	18,15
Aula 1	26,20	Aula 11	42,89	Almac. limpieza	1,77	Escaleras torre	9,54
Aseo 1	2,28	Aula de música	36,61	Distribuidor	25,03		
Distribuidor 3	16,77	Aseo 3	1,38	Aula 9	46,49		
Aula 4	35,52	Secretaría	12,91				
Despacho1	3,57	Escaleras 3	4,87				
Despacho 2	3,57	Aula 2	26,29				
		Terraza 1	18,90				
TOTAL: 424,73		TOTAL: 354,83		TOTAL: 350,45		TOTAL: 273,27	

1.3.2. ESTADO REFORMADO

1.3.2.1. Programa de necesidades

Se toma la decisión de intervenir en este conjunto arquitectónico debido a la relevancia histórica en la ciudad de Gijón y su apreciable deterioro en el interior del mismo.

El uso adoptado del mismo se escoge principalmente por la carencia de algo similar en el entorno que le rodea, hay edificios con los mismos usos pero no en la zona centro. La biblioteca de esta zona está saturada de personas en cualquier época del año y por ello no tiene la capacidad suficiente para albergar a todas las personas que quieren hacer uso de lo mismo. Se encuentra en la zona centro de la ciudad y tiene un atractivo turístico importante, por lo tanto se pueden conseguir espacios agradables donde realizar las distintas actividades previstas.

Es un edificio que en consecuencia de su protección, la propiedad se encuentra con la obligación de mantener en un estado aceptable el exterior del mismo. Se ha intervenido en el en sucesivas ocasiones pero escasas veces en el interior del mismo. Por ello se observa en él daños en los materiales, deterioro e incumplimiento de la normativa actual vigente.

1.3.2.2. Distribución del edificio reformado

- PLANTA BAJA

Esta planta será principalmente de uso privado. Debido a su escasa luminosidad, estará destinada al almacenamiento de libros y a una zona privada para el personal.

Habrà un nuevo acceso por la calle Ventura Álvarez Sala, que además permitirá el acceso a las personas con discapacidades físicas. Aquí los usuarios serán recibidos por personal que trabaje en el edificio. Se resolverán las diferencias de altura y se incorporará un ascensor que comunique con todas las plantas.

Habrà dos escaleras que lleven a la planta superior: aquellas de madera originales de la época de la construcción, y las de hormigón construidas posteriormente en la zona oeste.

- PLANTA PRIMERA

En esta planta se encontrarán la sala de estudio, la hemeroteca, la zona infantil y una zona de biblioteca.

Junio de 2015

Se podrá acceder a esta planta directamente por la entrada principal del conjunto. Ésta será la misma que ha sido desde su construcción. Nos encontraremos a la derecha la zona infantil, a la izquierda una zona de biblioteca y el ascensor, y avanzando hacia el centro del hall la recepción de esta planta.

En frente de la entrada principal habrá una sala de estudio o de lectura, y contigua a ésta, perteneciente a la torre, podremos observar una zona para lectura de prensa con vistas a la Playa de San Lorenzo. En esta sala se encontrarán los aseos de esta planta.

- PLANTA SEGUNDA

El comienzo del recorrido de exposición, el acceso a una terraza y otra parte de la biblioteca, será lo que podremos encontrar en esta planta.

A través de las escaleras, llegaremos a un espacio con 3 puertas. En la que estará en frente, se encontrarán los aseos de esta planta. Y las dos laterales darán acceso a la exposición que tenga lugar.

Si accedemos a esta planta en ascensor, llegaremos directamente a la zona sur de exposición, la cual tiene un espacio de biblioteca (justo encima del que habrá en la primera planta) y un acceso a la terraza de la zona este del conjunto. Esta terraza tendrá vistas directamente a la Playa de San Lorenzo, logrando así un espacio de relax y confort.

- PLANTA TERCERA

Tendrá en general un uso de ocio. Se podrá encontrar un espacio donde finalizaría la exposición, una sala de ordenadores y una cafetería con acceso a la segunda terraza.

Se accederá a ella en ascensor, a través de las escaleras principales o por las escaleras de la torre. El ascensor finalizará aquí su recorrido, concretamente en la cafetería. La escalera que lleva a la planta alta de la torre, tiene un rellano después del cuarto tramo que dará entrada a la última planta de lo que anteriormente era el palacio. Por último, la escalera principal que comunica toda la edificación a excepción de la torre, desembocará a escasa distancia de la cafetería.

Aquí se encontrará también un aseo para minusválidos, además de los aseos masculinos.

1.3.2.3. Fachadas

No se realizarán cambios de ningún tipo en las fachadas de la torre ni en la de la capilla, por tener un grado de protección integral. Tampoco se modificará la fachada sur (entrada principal al centro).

La única variación, por motivos de accesibilidad, será la sustitución de la carpintería de la Planta Baja que está en la fachada norte por motivos de accesibilidad.

Se rehabilitarán o se sustituirán los elementos constructivos y decorativos dañados.

1.3.2.4. Estructura

La estructura, al igual que las fachadas, tampoco será modificada.

1.3.2.5. Particiones y acabados

Se eliminarán particiones para dar una mayor amplitud a determinadas salas. Esto sucederá en la nueva sala de lectura o hemeroteca, suprimiendo la partición de lo que antiguamente era la sala de profesores; también en la biblioteca de la primera planta, consiguiendo una comunicación directa con el conjunto de la zona oeste; en la segunda planta, en la antigua biblioteca, para conseguir una mayor superficie en la primera sala de exposición; y por último en la tercera planta, para conseguir un acceso directo a la planta alta de la torre.

Se añadirán las particiones pertinentes para dar cumplimiento a la normativa vigente, y otras nuevas para conseguir espacios concretos.

En lo relativo a los acabados, se conservarán aquellos más característicos de la edificación para conseguir una armonía con la zona exterior. Se restaurarán aquellos más dañados y se sustituirán los necesarios pensando en los acabados de todo el conjunto, adaptándose a los ya existentes.

1.3.2.6. Estudio de superficies útiles del estado reformado

PLANTA BAJA		PRIMERA PLANTA		SEGUNDA PLANTA		TERCERA PLANTA	
Entrada y recepción	30,48	Escaleras entrada	6,31	Hall	24,08	Exposición 4	35,89
Almacén Privado	14,68	Hall	42,24	Aseos 3	11,05	Distribuidor P3	24,30
Almacén libros 1	26,34	Sala de estudio	42,89	Biblioteca 2	63,80	Aseos 4	12,35
Distribuidor 1	11,06	Hemeroteca	66,48	Exposición 1	52,64	Aseos 5	14,47
Distribuidor 2	19,68	Aseos 2	10,80	Exposición 2	68,94	Aseo 6	5,23
Almacén libros 2	46,02	Despacho dirección	36,39	Exposición 3	35,65	Cafetería	26,75
Zona para personal	44,30	Escaleras despach.	5,09	Distribuidor	14,90	Almacén cafetería	4,91
Capilla	69,03	Biblioteca 1	68,41	Terraza P2	56,98	Sala de informática	43,44
Local ajeno	70,81						
Despachos admón.	37,29						
Aseo 1	2,25						
Almacén libros 3	15,79						
TOTAL 411,58		TOTAL: 304,20		TOTAL: 342,70		TOTAL: 273,27	

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Como se ha reflejado anteriormente, se consigue poca documentación relativa a la edificación y toda la proporcionada es posterior a 1900.

La cimentación del conjunto se mantiene. Se puede afirmar que la zona oeste del conjunto, aquella contigua construida en julio de 1996, está levantada sobre una cimentación de zapatas de hormigón armado, unidas entre sí con vigas centradoras. Del resto del edificio no se consigue información relativa a la cimentación.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura de edificio varía en todo su conjunto. Podemos observar estructura de piedra, de madera, de hormigón y metálica (estructura de refuerzo). No va a sufrir ninguna modificación.

La estructura principal de todo el conjunto está formada por muros de piedra. Éstos están constituidos por sillares de roca arenisca recibidos con mortero de cal, y una hoja interior formada por un muro de mampostería compuesto por piedra ordinaria. El espesor aproximado de estos muros es de 70 cm. Ésta ha sido la estructura inicial, pero como se ha mencionado con anterioridad, se trata de un edificio con un largo recorrido en cuanto a reformas constructivas y refuerzos estructurales.

2.2.1. Estructura de piedra

Conforma la estructura principal. Ésta es la original de su construcción. Está ejecutado mediante una hoja exterior formada por un aparejo de sillares de roca arenisca de tamaños variantes, recibidos con mortero de cal de aproximadamente 20 cm de espesor y una hoja interior formada por un muro de mampostería de piedra ordinaria de 50 cm de espesor. En la zona que constituía el palacio, se aplicó revoco.

2.2.2. Estructura de madera

La estructura de madera sólo se encuentra en los planos horizontales, es decir, en los forjados. En la estructura vertical solamente se encuentra piedra y hormigón.

El forjado inicial se trataba de un entramado de madera. Este entramado se ha ido reforzando en algunas zonas como por ejemplo la torre. En el resto del edificio se ha reforzado a excepción de algunas partes de la segunda planta y de la totalidad de la tercera. Las escaleras siguen siendo de madera pero se pueden apreciar daños.

2.2.3. Estructura metálica

La estructura de la torre está constituida por 4 perfiles que se cruzan dos a dos, en las dos direcciones en las que trabaja el forjado.

Se trata de un forjado descargado mixto de jácenas metálicas y forjado cerámico. Estas jácenas las conforman dos perfiles IPE 140 y dos perfiles IPE 270, en dos direcciones que se cruzan entre sí.

2.2.4. Estructura de hormigón armado

Encontramos este tipo de estructura en las modificaciones realizadas: vigas de cubierta, vigas de refuerzo en huecos, forjados restituidos y aulas añadidas.

2.3. 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1. Cerramiento

El sistema de cerramiento actual, los muros de sillería de roca arenisca, se mantendrán. En el exterior, se procederá a las labores de limpieza de fachada.

2.3.2. Cubierta

La cubierta actual no es la original de la construcción. Había sido restituida la estructura que actúa como soporte por vigas de hormigón en la dirección de la pendiente y correas de madera perpendiculares a éstas donde se apoya una capa de aislamiento de lana de roca. Tras esta lana de roca hay una capa impermeabilizante sobre la cual van situadas tejas mixtas.

Este tipo de cubierta es el mismo que se encuentra en la ampliación de la construcción en la zona este y en la capilla.

En la torre, al igual que en las terrazas, el sistema de cobertura está formado por el forjado, una capa de lana de roca, lámina impermeabilizante y el material de cobertura es terrazo.

2.4. 2.4. SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

Las particiones originales del edificio eran de ½ pie de espesor, de ladrillo hueco doble, enlucido con mortero y pintado. En las sucesivas modificaciones que se realizaron, se mantuvieron estos materiales, y las nuevas compartimentaciones también se hicieron de ladrillo hueco doble.

El sistema que se utilizará par compartimentar los nuevos espacios, será el mismo que se ha utilizado hasta el momento, consiguiendo así una relación entre la construcción existente y las modificaciones de este proyecto. Se tratará de un tabique de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento y enlucido con mortero de yeso, preparado para recibir un acabado de pintura en todos los espacios excepto en los baños que se revestirán con alicatados.

La carpintería del conjunto es de madera pintada en color rojo. Se han sustituido por otras similares a las originales de la construcción. La carpintería de fachadas, por normativa no se puede modificar a no ser que esté muy deteriorada. En este caso la carpintería exterior se mantendrá.

La carpintería interior que se colocará será de madera o de vidrio laminado.

2.5. 2.5. SISTEMA DE ACABADOS

2.5.1. Acabados exteriores

En el exterior se mantendrán los acabados tal y como se encuentran actualmente, debido a la reciente rehabilitación de la fachada. Se restaurarán los elementos dañados.

2.5.2. Acabados interiores

A continuación se expondrán los acabados que se modificarán y los que se conservarán.

Los intradoses de los muros perimetrales del centro, al estar revestidos en su mayoría por azulejos, se levantarán y se colocará un trasdosado de placas de cartón yeso que se terminarán con el acabado que se muestre en el cuadro.

Los techos albergarán instalaciones las cuales irán tapadas por un falso techo de placas de cartón yeso que irán pintadas.

Los acabados de los suelos de las terrazas y de los recintos en los que se encuentran escaleras (excepto la escalera principal de madera) se mantendrán debido a su buen estado de conservación.

ACABADOS INTERIORES				
PLANTA	ESTANCIA	SUELO	PAREDES	TECHO
BAJA	ENTRADA PB	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ALMAC. USO PRIVADO	Baldosa de gres porcelánico	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	DISTRIBUIDOR 1	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	DISTRIBUIDOR 2	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ALMACÉN LIBROS 3	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ALMACÉN LIBROS 1	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ALMACÉN LIBROS 2	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ZONA DE PERSONAL	Baldosa de gres porcelánico	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ASEOS 1	Baldosa de gres porcelánico	Alicatado	Falso techo de escayola
	DESPACHOS ADMINIST.	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
PRIMERA	HALL P1	Tarima flotante de madera de iroko	Mosaico de azulejos existente	Techo actual
	SALA DE ESTUDIO	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	SALA INFANTIL	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	BIBLIOTECA 1	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	BIBLIOTECA 2	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	HEMEROTECA	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ASEOS 2	Baldosa de gres porcelánico	Alicatado	Falso techo de escayola

Junio de 2015

	DESPACHO DIRECCIÓN	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
SEGUNDA	HALL P2	Suelo actual	Pintura plástica blanca	Techo actual
	SALA EXPOSICIÓN 1	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	DISTRIBUIDOR 4	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	BIBLIOTECA 3	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ASEOS 3	Baldosa de gres porcelánico	Alicatado	Falso techo de escayola
	SALA EXPOSICIÓN 2	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	DISTRIBUIDOR 5	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	SALA EXPOSICIÓN 3	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
TERCERA	SALA DE INFORMÁTICA	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	SALA EXPOSICIÓN 4	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	CAFETERÍA	Tarima flotante / Baldosa de gres	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	DISTRIBUIDOR 6	Tarima flotante de madera de iroko	Pintura plástica blanca	Falso techo de escayola
	ASEOS 4	Baldosa de gres porcelánico	Alicatado	Falso techo de escayola
	ASEOS 5	Baldosa de gres porcelánico	Alicatado	Falso techo de escayola
	ASEOS 6	Baldosa de gres porcelánico	Alicatado	Falso techo de escayola

2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1. Instalación eléctrica

Para el desarrollo y cálculo de la instalación eléctrica se ha tenido en cuenta las indicaciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión R.D. 842/2002 instalación de la red de distribución para tensiones de 230/400 voltios.

La instalación se compone de:

- Acometida
- Caja de protección y medida
- Contador
- Derivación individual
- Caja para interruptor de control y potencia
- Dispositivos generales de mando y protección.

La instalación eléctrica se distribuirá como se muestra en los planos adjuntos. El cuadro general de protección se encontrará, como en la actualidad, en un armario situado en la Planta Baja.

Los conductores serán de cobre y siempre irán aislados, y se instalarán en el interior de tubos protectores.

La instalación irá dividida en circuitos para evitar que si hay un fallo afecte a toda la instalación. De esta manera afectaría al circuito dañado sin interferir en el resto de la instalación y no provocar el paro de la actividad en el centro.

2.6.2. Instalación de fontanería

La instalación de fontanería se realizará en tubos de acero galvanizado cuyos diámetros se justifican en el apartado del cálculo de dicha instalación en el apartado correspondiente del Anexo.

Para instalación de ACS se dispondrá un termo eléctrico en la zona privada de la planta baja.

Se adjuntan planos donde se describe el diseño de la instalación.

2.6.3. Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento se hará en tuberías de PVC. En cada aseo se dispondrá un bote sifónico que conecte con las bajantes. Los inodoros conectarán directamente con las bajantes mediante un manguetón. Los lavabos, el fregadero y el lavavajillas conectarán a botes sifónicos dispuestos en cada estancia, los cuales conectarán con las bajantes.

La red de saneamiento horizontal se resuelve en cada planta por separado mediante colectores de PVC y con arquetas que desaguarán por la Calle Cabrales y la Calle Ventura Álvarez Sala donde conectarán con la red municipal de alcantarillado.

La instalación de evacuación de aguas pluviales actual, al comprobarse según los cálculos que se adjuntan que cumple la normativa vigente y que los elementos que la componen están en condiciones aceptables para cumplir su función, se conservará tal y como se encuentra.

2.6.4. Instalación de calefacción

La instalación de calefacción tendrá el diseño según los planos adjuntos. Se tratará de calefacción eléctrica y para ello se colocarán emisores de calor conectados a bases de enchufes de 25 A.

2.6.5. Elementos elevadores

2.6.5.1. Ascensor

Se incorporará un ascensor que comunique todas las plantas del centro. Será un modelo hidráulico denominado ENOR COMPACT ECH 406 con capacidad para 4 personas.

Se escoge este modelo debido a que su única situación posible es en el hueco de la escalera principal. Para dar cumplimiento a la Directiva del Catálogo Urbanístico del Concejo de Gijón, irá alojado entre paramentos de vidrio laminado de espesor 20 mm.

El modelo elegido tiene una instalación de pequeño tamaño. Carece de necesidad de espacio para la figura de contrapeso, se agrupa toda la maquinaria en un armario compacto de reducidas dimensiones. Es conforme a la directiva de ascensores 95/16/CE y la cabina está adaptada a la norma de accesibilidad DB SUA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Velocidad máxima: 0,63 m/s
- Capacidad número de personas: 4
- Capacidad de carga: 320 Kg
- Puertas: Telescópicas de apertura lateral
- Paso libre: 700 mm
- Hueco: 1350 x 2130 mm
- Foso: 1100 mm
- Accesos: 1

2.6.5.1. Plataforma salvaescaleras

La plataformas salvaescaleras será de la misma marca que es ascensor. Se tratará del modelo de ENOR SP 108-750.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Carga máxima: 230 kg

- Dimensiones en uso (L x A x H): 1170 x 1225 x 1150 mm
- Dimensiones en reposo y recogido (L x A x H): 1170 x 390 x 1150 mm
- Lugar de fijación: Muro
- Tipo de recorrido, entrada y salida: Tramo recto continuo

2.7. EQUIPAMIENTO

2.7.1. Aseos

Se proyectarán al menos un aseo en cada planta. Habrá 2 aseos para minusválidos: uno en la planta primera y otro en la planta tercera. En la zona este de la edificación, el módulo destinado a despachos, tendrá un aseo de uso privado del personal del centro.

Se colocarán 13 inodoros de los cuales 2 estarán colocados en aseos accesibles por lo que cumplirán los requisitos que exige la norma CTE DB SUA. También se instalarán 12 lavamanos en los distintos aseos.

En lo relativo a los lavamanos, todos serán sin pedestal, se colocan sobre una tabla que ejercerá de apoyo para el mismo. Aquellos situados en el interior de los aseos de minusválidos estarán a una altura igual a 70 cm.

2.7.2. Cafetería

La cafetería estará dotada de un lavavajillas, además de un fregadero y frigorífico especial de hostelería.

2.7.3. Zona privada para personal del centro

En la zona de uso privado se colocará un fregadero de uso exclusivo para los trabajadores del centro.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS

3.1. CTE

Según el artículo 2 del Capítulo 1 del CTE, este Proyecto al tratarse de una obra de rehabilitación deberá cumplir dicha normativa debiendo cumplir las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos. Estos serán:

CTE Parte II	
SEGURIDAD ESTRUCTURAL	
DB SE: Bases de cálculo	No aplicable
DB SE AE: Acciones de la edificación	No aplicable
DB SE C: Cimientos	No aplicable
DB SE A: Acero	No aplicable
DB SE F: Fábrica	No aplicable
DB SE M: Madera	No aplicable
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	
DB SI 1: Propagación interior	Aplicable
DB SI 2: Propagación exterior	Aplicable
DB SI 3: Evacuación de ocupantes	Aplicable
DB SI 4: Instalaciones de protección contra incendio	Aplicable
DB SI 5: Intervención de los bomberos	No aplicable
DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	No aplicable
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	
DB SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	Aplicable
DB SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	Aplicable
DB SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	No Aplicable
DB SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Aplicable
DB SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	No aplicable
DB SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	No aplicable
DB SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	No aplicable
DB SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	No aplicable
DB SUA 9: Accesibilidad	Aplicable
SALUBRIDAD	
DB HS 1: Protección contra la humedad	No aplicable
DB HS 2 : Recogida y evacuación de residuos	No aplicable
DB HS 3: Calidad del aire interior	No aplicable
DB HS 4: Suministro de agua	Aplicable
DB HS 5: Evacuación de aguas	Aplicable
PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	
DB HR	No aplicable
AHORRO DE ENERGÍA	
DB HE 0: Limitación del consumo	No aplicable
DB HE 1: Limitación de la demanda	No aplicable
DB HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	No aplicable
DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	Aplicable
DB HE 4 : Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	No aplicable
DB HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	No aplicable

3.2. OTROS REGLAMENTOS

Otros reglamentos y normativas de obligado cumplimiento para la ejecución de este proyecto serán:

- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.
- RD 1027/2007, del 20 de julio, Reglamento de Instalaciones Térmicas del edificio (RITE).
- RD 1627/97 de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos en la construcción y demolición.
- Normativa del Catálogo Urbanístico del concejo de Gijón, de Junio de 2010.
- PERI de Cimadevilla, de Julio de 2010.

4. ANEXOS

4.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se entiende que por la magnitud de la obra, se debe de realizar un Estudio de Seguridad y Salud. Debido al tamaño del mismo, se considera que llevaría un exhaustivo estudio de la obra por lo que sería otro Anexo del Proyecto que realizaría otro Agente.

4.2. DB SI – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Al tratarse de un edificio protegido, con elementos de evacuación protegidos, en lo que a esto se refiere, este Documento básico expone lo siguiente:

“Cuando la aplicación de este DB en obras de edificios protegidos sea incompatible con su grado de protección, se podrán aplicar aquellas soluciones alternativas que permitan la mayor adecuación posible, desde los puntos de vista técnico y económico, de las condiciones de seguridad en caso de incendio. En la documentación final de la obra deberá quedar constancia de aquellas limitaciones al uso del edificio que puedan ser necesarias como consecuencia del grado final de adecuación alcanzado y que deban ser tenidas en cuenta por los titulares de las actividades.”

En consecuencia, se adaptarán soluciones lo más cercanas a este Documento, justificando aquellas que no lo apliquen.

4.1.1. DB SI 1: Propagación interior

▪ COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según se establecen en la tabla 1.1 de este apartado. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

La tabla 1.1 para uso *Pública Concurrencia*, establece que cada sector de incendio tendrá una superficie menor de 2500 m². Teniendo en cuenta que la ocupación prevista para este uso es menor a 500 personas, no es necesaria la compartimentación de las distintas zonas de ocupación.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio , se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta sección. Las paredes y techos que separen un sector considerado del resto tendrá una resistencia EI 90 puesto que la altura de evacuación es inferior a 15 m.

▪ LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo. No son considerados sectores de incendio. En este proyecto, los locales catalogados de riesgo especial, según la tabla 2.1 de este Documento Básico, son los siguientes:

PLANTA	LOCAL	S (m2)	V (m3)	P (kW)	RIESGO
BAJA	Almacén libros 1	-	68,484	-	-
	Almacén libros 2	-	133,027	-	Bajo
	Contadores de electricidad y cuadros generales de distribución	-	-	-	Bajo
	Sala de calderas	-	-	-	
PRIMERA	Almacén libros 3	-	96,247	-	-
	Almacén libros 4	-	103,948	-	Bajo
SEGUNDA	Almacén libros 5	-	227,22	-	Medio

Junio de 2015

Los locales y las zonas así clasificados, deben de cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

- REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Deben de cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las zonas ocupables tendrán revestimientos de techos y paredes con materiales de resistencia C-s2,d0 , y los revestimientos de suelos de resistencia E_{FL}.

Las paredes y los techos de recintos de riesgo especial (Almacenes de libros y cuarto de contadores) estarán revestidos con materiales de resistencia Bs1,d0. Y los suelos de estos mismos recintos tendrán resistencia B_{FL},s1.

4.1.2. DB SI 2: Propagación exterior

▪ MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Para limitar el riesgo de propagación exterior horizontal de incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia "d" en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo que formen los planos exteriores de dichas fachadas.

En este proyecto, nos encontraríamos con los siguientes casos: Fachadas que forman 180° y fachadas enfrentadas a una distancia inferior a 3 metros.

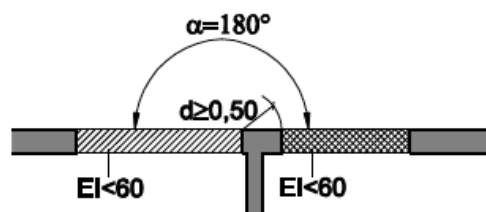


Figura 1.6. Fachadas a 180°

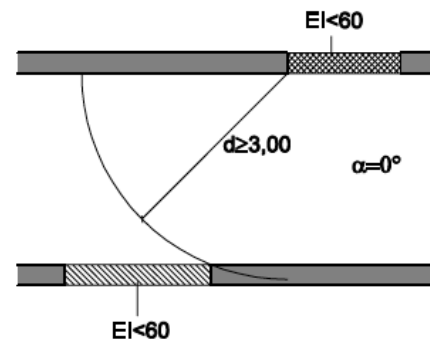


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

Debido a la distribución y los condicionantes de los sectores de zona de riesgo especial, en este proyecto no habrá riesgo de propagación vertical de un incendio por fachada entre dos zonas de riesgo especial alto.

Sí se establece que los materiales que revistan el interior de los muros de fachada ocupando más del 10% de la superficie, será B-s3, d2 hasta una altura de 3,50 m como mínimo.

▪ CUBIERTAS

Este apartado no es aplicable pues la cubierta se conservará debido a que se encuentra en condiciones aceptables.

4.1.3. DB SI 3: Evacuación de ocupantes

▪ CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

El cálculo de la ocupación se realizará aplicando lo establecido en la tabla 2.1 de este Documento Básico. De lo que se aplica referente a este proyecto, aquí se expone que:

- para cualquier uso, en los aseos se establecerá una densidad de 3 m²/ persona;
- para zonas con asientos definidos en el proyecto, se establecerá una densidad de 1 persona/asiento;
- para oficinas se establecerá una densidad de 10 m²/ persona;
- para zonas de público en cafeterías se establecerá una densidad de 1,5 m²/ persona;
- para vestíbulos de uso público, salas de lectura en bibliotecas y exposiciones se establecerá una densidad de 2 m²/ persona; y
- para archivos y almacenes, se establecerá una densidad de 40 m²/ persona.

El número de ocupantes desglosado sería el siguiente:

PLANTA	LOCAL	S. útil (m2)	Densidad	Nº de ocupantes
Baja	Entrada y recepción	37,12	2	18,56
	Almacén Privado	9,86	0	0,00
	Almacén libros 1	26,34	40	0,66
	Escaleras + distribuid.	24,00	2	12,00
	Distribuidor 2	34,49	2	17,25
	Almacén libros 2	46,02	40	1,15
	Zona para personal	44,30	10	4,43
	Despachos administración	37,29	10	3,73
	Almacén libros 3	15,79	40	0,39
	Aseo 1 (administración)	2,25	3	0,75
Primera	Área infantil	35,93	2	17,97
	Escaleras entrada	6,31	2	3,16
	Hall	42,24	2	21,12
	Escalera zona bibliot.	11,36	2	5,68
	Sala de estudio	42,89	2	21,45
	Hemeroteca	66,48	2	33,24
	Aseos 2	10,80	3	3,60
	Escaleras principales	4,98	2	2,49
	Despacho dirección	36,39	10	3,64

Junio de 2015

	Escaleras despachos	5,09	10	0,51
	Biblioteca 1	68,41	2	34,21
Segunda	Hall	24,08	2	12,04
	Escaleras principales	4,98	2	2,49
	Aseos 3	11,05	3	3,68
	Biblioteca 2	63,80	2	31,90
	Exposición 1	52,64	2	26,32
	Exposición 2	68,94	2	34,47
	Exposición 3	35,65	2	17,83
	Distribuidor	14,90	2	7,45
	Terraza P2	56,98	2	28,49
Tercera	Exposición 4	35,89	2	17,95
	Escaleras torre	8,46	2	4,23
	Distribuidor P3	24,30	2	12,15
	Aseos 4	12,35	3	4,12
	Aseos 5	14,47	3	4,82
	Aseo 6 (minusválidos)	5,23	3	1,74
	Terraza P3	65,33	2	32,67
	Cafetería	26,75	1,5	17,83
	Almacén cafetería	4,91	0	0,00
	Escaleras principales	4,98	2	2,49
	Sala de informática	43,44	-	10,00
TOTAL				478,63

▪ NÚMERO DE SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Se aplicará lo establecido en la tabla 3.1 de esta sección, donde se refleja el mínimo número de salidas que debe de haber y la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

En la Planta Baja existen actualmente 2 salidas de planta y se le añadirá una más por la Calle Ventura Álvarez Sala, todas ellas son salidas al exterior. La longitud de los recorridos de evacuación en esta planta será menor que 50 m.

En la Planta Primera hay 2 salidas de planta una de ellas al exterior y otra a la Planta Baja a través de las escaleras principales. La longitud de evacuación por lo tanto será menor que 50 m.

En la Planta Segunda solamente existe una salida de planta que es a través de las escaleras principales. Por lo que la longitud del recorrido de evacuación es menor que 25 m. Hay otra salida al exterior que da a la terraza situada encima de la zona de administración y dirección.

En la Planta Tercera hay 2 salidas de planta: una es la escalera de la torre y otra las escaleras principales del conjunto. Se cumple que la distancia máxima de recorrido de evacuación sea menor que 50 metros.

▪ DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla:

0. Puertas y pasos:

PUERTA DE SALIDA EXTERIOR	Nº OCUPANTES	ANCHO MÍNIMO (m)
VENTURA ÁLVAREZ SALA	184,72	0,92
PATIO 1	184,72	0,92
PATIO 2	8,63	0,80
SAN VICENTE DE PAUL	62,71	0,80
TOTAL	440,79	

1. Pasillos y rampas:

PASILLOS Y RAMPAS	Nº OCUPANTES	ANCHO MÍNIMO (m)
VENTURA ÁLVAREZ SALA	184,72	1,00
PATIO 1	184,72	1,00
PATIO 2	8,63	1,00
SAN VICENTE DE PAUL	62,71	1,00
TOTAL	440,79	

2. Escaleras no protegidas para evacuación descendente (no aplicable): *(A tener en cuenta DB SUA 1)

ESCALERAS NO PROTEGIDAS	Nº OCUPANTES	ANCHO MÍNIMO (m)
ESCALERAS TORRE	38,44	1,00
ESCALERAS PRINCIPALES CONJUNTO	331,01	2,07
SEGÚN DB SUA 1 Tabla 4.1		
ESCALERAS TORRE	>100	1,00
ESCALERAS PRINCIPALES CONJUNTO	>100	1,00
Se tomará como referencia lo establecido en el DB SI 3 en las escaleras principales, por ser más restrictivo que lo establecido en el DB SUA 1, y por el mismo motivo a la inversa, se tomaría lo establecido en el DB SI 3 para las escaleras de la torre		

3. Zonas al aire libre:

ESCALERAS AL AIRE LIBRE	Nº OCUPANTES	ANCHO MÍNIMO (m)
ESCALERAS ENTRADA	369,45	0,77
SEGÚN DB SUA 1 Tabla 4.1		
ESCALERAS ENTRADA	>100	1,00
En este caso, cumplen las escaleras existentes por tener un ancho = 1,50 m		

La capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura viene determinada en la tabla 4.2 de este DB. Según esta tabla, las capacidades de las escaleras de este caso en particular, serían las siguientes:

ESCALERA	Nº DE PLANTAS	ANCHO (m)	Nº DE OCUPANTES MÁX. PERMITIDO	Nº OCUPANTES MÁX. REAL
ENTRADA	2	1,50	356	349,54
PRINCIPAL	4	1,10	176	246,52
TORRE	2	1,10	176	38,44
ZONA BIBLIOTECA PB-P1	2	1,00	132	62,71
DESPACHOS	2	1,00	132	3,64

Se debería tomar una alternativa a la escalera principal del conjunto pero ésta tiene un grado integral de protección. Se consideró la opción de salida del edificio a través de las terrazas existentes pero se modificaría la fachada, en consecuencia no se encuentra solución posible a la disminución de la longitud de los recorridos de evacuación. Sí se considera que las salidas a espacios al aire libre

▪ PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la tabla 5.1 de este DB, especifica la Protección que han de tener las escaleras. En función del uso del edificio, establece la altura de evacuación h y el número de personas P a las que sirve en el conjunto de plantas. En nuestro caso, las escaleras no deberían de descender una altura mayor a 10 m. La escalera de el edificio proyectado con una mayor altura a descender, es la escalera principal, que tiene una altura de evacuación $h = 10,11$ m.

▪ PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. En el caso de puertas automáticas, no serán aplicables las condiciones anteriores.

Serán abatibles en el sentido de evacuación. En el caso de las puertas automáticas que dan paso a las salas de exposiciones en la planta segunda, dispondrán de un dispositivo que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, se mantendrá abierta.

▪ SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, que serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal, y para ello serán fotoluminiscentes y cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003. Su mantenimiento se realizará conforme a la norma UNE 23035-3:2003. Los criterios de aplicación son los siguientes:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- b) Sólo y exclusivamente las salidas de emergencia estarán señalizadas con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA".
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos de evacuación, visibles desde todo origen de evacuación desde el cual no se perciban las salidas directamente.
- d) En los recorridos que haya puertas que puedan inducir a error en la evacuación, se dispondrá un rótulo que ponga "SIN SALIDA".
- e) Los itinerarios accesibles previstos para la evacuación se señalizarán mediante lo establecido en los párrafos anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

▪ CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Este apartado no es aplicable al tratarse de un edificio con uso Pública Concurrencia con una ocupación menor de 1000 personas.

▪ EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Al tratarse de un edificio de uso Pública Concurrencia con altura de evacuación 10,11 m (>10 m), toda planta que no sea de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible (a excepción de la torre por tener grado de protección integral) dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para uno de cada 100 ocupantes, es decir, para 5 ocupantes.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquellas.

La planta que disponga de salida de edificio, en este caso la planta baja, dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

4.1.4. DB SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

▪ DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica

que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Para el edificio a rehabilitar, se necesitarán extintores portátiles 21A-113B cada 15 m en el recorrido de evacuación, Bocas de incendio equipadas de tipo 25 mm, sistema de detección de incendio (al menos detectores) y un hidrante exterior.

Los locales de riesgo especial, que deban constituir un sector de incendio distinto, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada uno de ellos, nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

▪ SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

4.3. DB SUA – SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESO

El objetivo principal de este Documento es la reducción a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Conforme a la disposición final novena de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre (Ley Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de personas con discapacidad), a la disposición final quinta del Real Decreto 505/2007, de 2 de abril, y al artículo uno, trece, de la Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, los edificios existentes deben adecuarse a las condiciones de accesibilidad que establece el DB SUA antes del de enero de 2016 en todo aquello que sea susceptibles de ajustes razonables. En consecuencia, en este edificio debido a sus deficiencias en el ámbito de la accesibilidad, se prestará especial atención a este DB por la proximidad a la fecha.

Debido a la protección de los elementos de este edificio, se imponen restricciones en la modificación de diversos elementos, pero se intentará adaptar al máximo la rehabilitación del edificio a la aplicación de este Documento, para facilitar el uso del edificio a las personas con discapacidad.

4.2.1. DB SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDA

▪ RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

La clase exigible a los suelos vendrá determinada en la tabla 1.2 de este DB en función de la zona del suelo. Previamente se define en la tabla 1.1 la clasificación de los suelos según su resbaladicidad.

La clase de resbaladicidad de nuestro conjunto será la siguiente:

PLANTA	LOCAL	CLASE	Rd
Baja	Entrada y recepción	2	$35 < Rd \leq 45$
	Almacén Privado	1	$15 < Rd \leq 35$
	Almacén libros 1	1	$15 < Rd \leq 35$
	Escaleras + distribuid.	1	$15 < Rd \leq 35$
	Distribuidor 2	1	$15 < Rd \leq 35$
	Entrada ascensor	1	$15 < Rd \leq 35$
	Almacén libros 2	1	$15 < Rd \leq 35$
	Zona para personal	1	$15 < Rd \leq 35$
	Despachos administración	1	$15 < Rd \leq 35$
	Aseo 1 (administración)	2	$35 < Rd \leq 45$
Primera	Área infantil	1	$15 < Rd \leq 35$
	Escaleras entrada	3	>45
	Hall	1	$15 < Rd \leq 35$
	Entrada ascensor	1	$15 < Rd \leq 35$
	Escalera zona bibliot.	2	$35 < Rd \leq 45$
	Sala de estudio	1	$15 < Rd \leq 35$
	Hemeroteca	1	$15 < Rd \leq 35$
	Aseos 2	2	$35 < Rd \leq 45$
	Escaleras principales	2	$35 < Rd \leq 45$
	Despacho dirección	1	$15 < Rd \leq 35$
	Escaleras despachos	3	>45
	Biblioteca 1	1	$15 < Rd \leq 35$
	Hall	1	$15 < Rd \leq 35$
Segunda	Entrada ascensor	1	$15 < Rd \leq 35$
	Escaleras principales	2	$35 < Rd \leq 45$
	Aseos 3	2	$35 < Rd \leq 45$
	Biblioteca 2	1	$15 < Rd \leq 35$
	Exposición 1	1	$15 < Rd \leq 35$
	Exposición 2	1	$15 < Rd \leq 35$
	Exposición 3	1	$15 < Rd \leq 35$
	Distribuidor	1	$15 < Rd \leq 35$
	Terraza P2	3	>45
	Exposición 4	1	$15 < Rd \leq 35$
Tercera	Escaleras torre	2	$35 < Rd \leq 45$
	Distribuidor P3	1	$15 < Rd \leq 35$
	Aseos 4	2	$35 < Rd \leq 45$
	Aseos 5	2	$35 < Rd \leq 45$
	Aseo 6 (minusválidos)	2	$35 < Rd \leq 45$
	Terraza P3	3	>45
	Cafetería	2	$35 < Rd \leq 45$

Junio de 2015

	Almacén cafetería	1	$15 < Rd \leq 35$
	Entrada ascensor	1	$15 < Rd \leq 35$
	Escaleras principales	2	$35 < Rd \leq 45$
	Sala de informática	1	$15 < Rd \leq 35$

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El suelo de las zonas de uso público ubicadas en el interior del edificio cumple las condiciones siguientes:

- No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes aplicables a este proyecto:

- en zonas de uso restringido y
- en los accesos y en las salidas de los edificios.

Existen escalones aislados en las entradas del edificio, excepto en la nueva entrada por la Calle Ventura Álvarez Sala, que se dispone una rampa accesible por tratarse del itinerario accesible del conjunto.

DESNIVELES

- Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los huecos y aberturas (horizontales y verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor de 55 cm.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas

mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

- Características de las barreras de protección

Existen barreras de protección en el hueco horizontal de la Planta Segunda, en las rampas de la Planta Baja.

En el caso de las barreras de protección ubicadas en las ventanas, como forman parte de la fachada, debido a su grado de protección no se pueden modificar.

▪ **ESCALERAS**

- Escaleras de uso restringido

Nos encontraremos con escaleras de uso restringido en la zona privada para uso de personal, y en la zona de despachos. Cumplen los siguientes criterios:

- a) Ancho de tramo mayor o igual que 0,80 m
- b) Huella mayor o igual que 22 cm
- c) Contrahuella igual o menor que 20 cm

- Escaleras de uso general

Todas la escaleras de uso general de la edificación son de tramo recto, por lo que deberían cumplir las siguientes características:

- a) Huella mayor o igual que 28 cm
- b) Contrahuella mínimo 13 cm de alto y máximo 18,5

Deberán cumplirla siguiente relación: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

En el caso de las escaleras existentes en todo el conjunto de uso público, la relación sería la siguiente:

ESCALERAS DE USO GENERAL					
ESCALERA	TRAMO	H	C	2C+H	CUMPLIMIENTO
PRINCIPALES USO PÚBLICO	1-2	0,30	0,17	0,64	CUMPLE
	2-3	-	-	-	-
	3-4	0,30	0,17	0,64	CUMPLE
	4-5	0,30	0,166	0,632	CUMPLE
	5-6	0,45	0,166	0,782	NO CUMPLE
	6-7	0,30	0,166	0,632	CUMPLE

Junio de 2015

	7-8	0,30	0,173	0,646	CUMPLE
	8-9	0,27	0,173	0,616	CUMPLE
	9-10	0,30	0,173	0,646	CUMPLE
	10-11	0,30	0,165	0,63	CUMPLE
	11-12	0,48	0,165	0,809	NO CUMPLE
	12-13	0,30	0,165	0,63	CUMPLE
	1-2	0,275	0,122	0,519	NO CUMPLE
	2-3	0,2394	0,19	0,6194	CUMPLE
	3-4	0,30	0,19	0,68	CUMPLE
	4-5	0,2394	0,19	0,6194	CUMPLE
TORRE	5-6	0,2394	0,13	0,4994	NO CUMPLE
	1-2	0,30	0,151	0,602	CUMPLE
	1-2	0,297	0,16	0,617	CUMPLE
	1-2	0,297	0,16	0,617	CUMPLE
	1-2	0,297	0,16	0,617	CUMPLE
BIBLIOTECA P1-PB	1-2	0,30	0,151	0,602	CUMPLE
ENTRADA	1-2	0,297	0,16	0,617	CUMPLE

De las escaleras que se muestran en el cuadro anterior, están protegidas todas a excepción de la escalera de la Biblioteca.

Los tramos son rectos en todas las escaleras, que salvan alturas menores de 3,20 m, pero hay dos tramos (uno en la escalera de la torre y otro en las escaleras principales) donde no se cumple que tengan 3 peldaños como mínimo. Las escaleras de la zona privada para uso del personal del centro, con menos de 3 peldaños, son de uso restringido por lo que no se aplica esa directriz.

El ancho de los tramos viene determinado por la tabla 4.1 de este DB. El ancho mínimo de las escaleras de uso público de las escaleras de este edificio sería 1,10 m para aquellas que estén previstas para más de 100 ocupantes, y 1,00, para las que estén previstas para menos de 100. Esta restricción la cumplen todas las escaleras ya existentes del conjunto. Este ancho estará medido entre las paredes o barreras de protección.

Las mesetas que están dispuestas entre dos tramos (escaleras de la torre y escaleras principales) tienen el mismo ancho que la escalera e igual o más de un metro de longitud medida en la dirección del tramo. Los siguientes tramos tampoco se reducen en su anchura.

En las mesetas de planta de escaleras, no habrá pasillos de anchura menor que 1,20 m, ni puertas situadas a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Los pasamanos, que se conservarán, tienen una altura de 1,10. Se dispondrá un vidrio laminado por la parte interior de las barandillas que sirven de barrera de protección en las ventanas del aula de estudio y del balcón de la Sala 2 de exposición por el interior de la misma.

Son firmes y fáciles de asir, y su sistema de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano por lo que son adecuados para

Se sustituirán aquellas que no se puedan rehabilitar, y formen parte del núcleo central del edificio. Esta parte tiene grado de protección ambiental y en la Normativa del Catálogo Urbanístico del Concejo de Gijón contempla esta posibilidad. No ocurre lo mismo con las protecciones de las carpinterías de la torre, que han de conservarse debido a su grado de protección integral.

Al disponerse un ascensor como alternativa, no será necesario prolongar 30 cm el pasamanos .

▪ RAMPAS

En el proyecto a realizar, habrá 2 rampas para permitir el acceso a personas con discapacidad. Ambas están en la Planta Baja del núcleo central del conjunto y ejercen de itinerario accesible por lo que deben de cumplir las siguientes restricciones:

- La pendiente será menor o igual que 10% (los tramos de las rampas serán inferiores a 3,00 m).
- Se dispondrán pasamanos a ambos lados incluidos en las mesetas por salvar desniveles de 0,20 m (mayor que 0,185 m), de altura 0,90 m. Estará separado al menos 4 cm del paramento y su sistema no interferirá el paso continuo de la mano.
- Las mesetas tendrán por lo menos 1,50 m de longitud medida en la dirección del tramo.
- No habrá puertas a menos de 1,50 m por tratarse de itinerarios accesibles, ni pasillos de anchura inferior a 1,20 m.
- La longitud de los tramos será como máximo de 15,00 m, y de 9,00 m para itinerarios accesibles, y su ancho mínimo será 1,20 m.

Se disponen dos rampas para establecer un itinerario accesible de las siguientes características:

RAMPAS						
PLANTA	SITUACIÓN	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTURA QUE SALVAN (m)	PENDIENTE (%)	MESETA (AxL) (m)
Baja	Entrada PB	1,20	2,40	0,24	10,0	3,64 x 2,00
Primera	Biblioteca 1	1,20	1,80	0,18	10,0	-
Segunda	Biblioteca 2	1,50	1,80	0,18	10,0	-

Se dispondrá una barandilla de altura 0,90 m a ambos lados de la rampa situada en el distribuidor de la Planta Baja. En las otras dos rampas se dispondrá un elemento de protección tipo zócalo de altura 10 cm.

4.2.2. DB SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**▪ IMPACTO****- Impacto con elementos fijos**

La anchura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo de 2,10 m en zonas de uso restringido y de 2,20 en el resto de zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre, será como mínimo de 2,00 m.

En las zonas de circulación no habrá salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m.

No habrá riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m, tales como rampas, mesetas o tramos de escalera.

Las puertas se dispondrán de forma que su barrido no ocupe las áreas de circulación, y las que sean de vaivén tendrán una parte transparente o traslúcida comprendida entre los 0,70 y 1,50 m de altura, que permita percibir la aproximación de personas.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en la figura 1.2 de este DB, que no dispongan de una barrera de protección conforme el DB SUA 1 apartado 3.2, tendrán una clasificación de prestaciones X (Y) Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplen lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

▪ ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

4.2.3. DB SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

- **ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

- **ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

- Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes de este proyecto:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- d) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- f) Las señales de seguridad; y
- g) Los itinerarios accesibles.

- Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel; y
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

- Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación de este proyecto cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2,00 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2,00 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2,00 m de anchura como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

Junio de 2015

- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático R_a de las lámparas será 40.

- Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

4.2.4. DB SUA 8: SEG. FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Será necesaria una instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos N_e , puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g A_g C_1 10^{-6}$$

Siendo:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (n° de impactos/año, km^2), obtenida en la figura 1.1

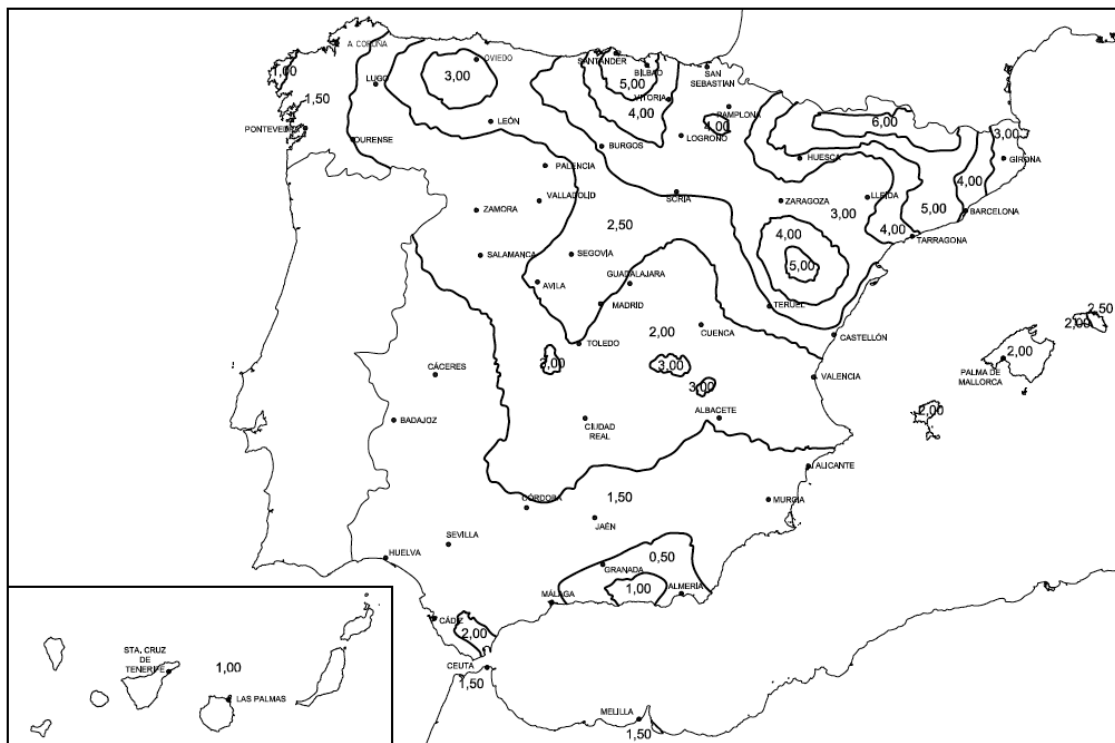
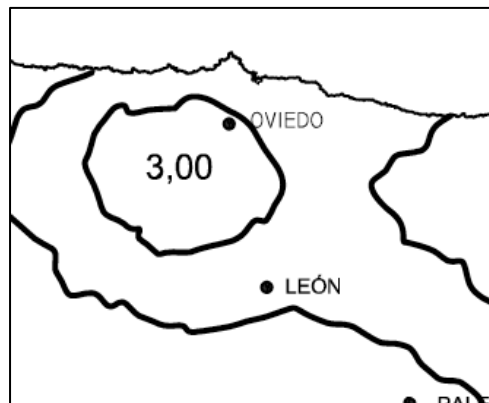


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g



Junio de 2015

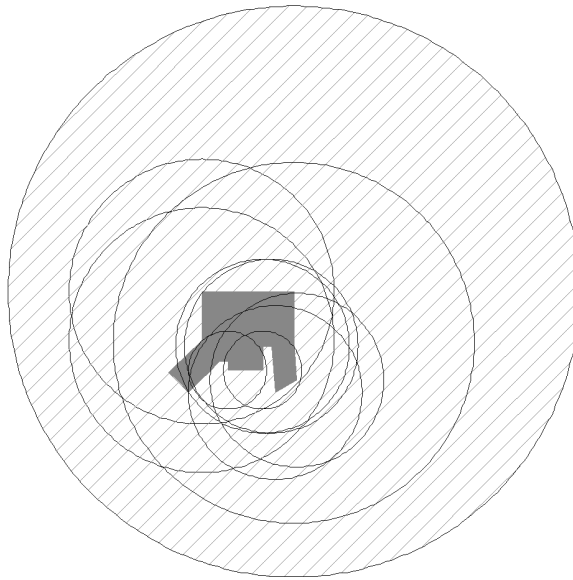
A_g : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno según la tabla 1.1

En nuestro caso, los parámetros para definir la frecuencia esperada de impacto, serían los siguientes:

$$N_g = 2,50 \text{ n}^\circ \text{ de impactos/año, km}^2$$

$$A_g = 3546,74 \text{ m}^2$$



$$C_1 = 0,5$$

$$N_e = 2,50 \times 3546,74 \times 0,5 \times 10^{-6} = \mathbf{4,43 \times 10^{-9}}$$

El riesgo admisible N_a , se determina mediante la siguiente ecuación:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5}$$

Siendo:

C_2 : coeficiente en función del tipo de construcción conforme a la tabla 1.2

C_3 : coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3

C_4 : coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4

Junio de 2015

C_5 : coeficiente en función de la necesidad de continuidad de las actividades que se desarrollen en el edificio conforme a la tabla 1.5

En nuestro caso, los parámetros para definir la frecuencia esperada de impacto, serían los siguientes:

$$C_2 = 3$$

$$C_3 = 1$$

$$C_4 = 3$$

$$C_5 = 1$$

$$N_a = 0,61$$

Comparando los dos resultados, obtenemos que $N_e < N_a$, en consecuencia, **NO sería necesaria una instalación de un sistema de protección contra el rayo.**

4.2.5. DB SUA 9: ACCESIBILIDAD

Este apartado del DB SUA aplica lo establecido en el RD 173/2010 de 19 de febrero, que deroga el RD 505/2007 de 20 de abril, que tiene como objetivo facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Para ello se cumplirán las condiciones funcionales y se dotará el edificio de elementos accesibles.

- **CONDICIONES FUNCIONALES**

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. En el caso de este proyecto, el itinerario accesible comienza en la entrada situada en la Calle Ventura Álvarez Sala y conduce hasta la Planta Tercera, a excepción de la torre por motivos de la protección del edificio.

Se dispondrá un ascensor accesible y rampas accesibles para dar acceso al resto de las plantas, ya que se trata de un edificio de más de 2 planta y con más de 200 m² de superficie útil.

- **SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES**

Habrà 1 aseo accesible por cada 10 unidades de inodoros instalados, pudiendo ser compartido por ambos sexos. En el caso de nuestro proyecto, está prevista la instalación de 11 inodoros, de los cuales 2 estarán situados en servicios higiénicos accesibles.

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Estar comunicado con un itinerario accesible
- b) Tener un espacio para giro de diámetro 1,50 m libre de obstáculos
- c) Puertas abatibles hacia el exterior o correderas que cumplan las condiciones de itinerarios accesibles, es decir, una anchura mayor o igual que 78 cm.

- **MOBILIARIO FIJO**

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

- **MECANISMOS**

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

▪ CARÁCTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

Las entradas accesibles al edificio, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general estarán señalizados con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 del DB DUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

▪ ASCENSOR ACCESIBLE

El ascensor para que cumpla la característica de accesible, cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "accesibilidad a los ascensores de personas incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- a) La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente.
- b) Las dimensiones de la cabina, debido al tipo de edificio de este proyecto y a su superficie, ha de ser de 1,40 x 1,40 m.
- c) En este caso no será obligatorio que sea un ascensor de emergencia ya que la altura de evacuación es menor que 28 m. Si lo fuese, debería de cumplir la características que se establecen en el Anejo A de DB SI.

4.4. DB HS – SALUBRIDAD. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE AGUAS

Este Documento Básico (DB) tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". Esto consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

El ámbito de aplicación se especifica en cada apartado.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

4.3.1. DB HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

▪ PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

- Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

- Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

- Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuren en la tabla 2.1 de este DB. Según esta tabla los caudales mínimos instantáneos para cada aparato serán los siguientes:

TIPO DE APARATO	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE AF (dm ³ /s)	CAUDAL INSTANTÁNEO MÍNIMO DE ACS (dm ³ /s)
Lavamanos	0,05	0,03
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero no doméstico	0,3	0,2
Lavavajillas industrial	0,25	0,2

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes
- b) 150 kPa para calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

- Mantenimiento

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

- Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

- Ahorro de agua

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas debe estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

- **INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA**

- Acometida

La acometida de agua de este proyecto dispone de los siguientes elementos:

- a) Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro

Junio de 2015

- b) Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general
- c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad

- Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Ascendentes o montantes

Van alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

- Dimensionado

1. Reserva de espacio en el edificio

Se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general, de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

2. Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará por un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

3. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

Junio de 2015

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

▪ INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- Distribución

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión;
- b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se

dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o “gemelas”, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción;
- b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Regulación y control

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

■ PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

- Condiciones generales de la instalación de suministro

1. La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
2. La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
3. No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones,

Junio de 2015

tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

4. Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

- Puntos de consumo de alimentación directa

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

- Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

- Conexión de calderas

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

▪ **SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES**

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

▪ SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

▪ AHORRO DE AGUA

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua.

▪ CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

- Cálculo de caudales mínimos

Puntos de consumo con el caudal mínimo en cada uno de ellos según el apartado de este DB, HS4, tabla 2.1 sobre el caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato. A continuación se exponen los caudales instantáneos mínimos para los aparatos sanitarios de este edificio. Se dividen en dos tablas: Agua fría y Agua Caliente Sanitaria:

Agua Fría:

PLANTA	ESTANCIA	APARATO SANITARIO	Q(l/s)	UD.	Q total (l/s)
Baja	Aseos 1	Inodoro	0,10	1	0,10
		Lavamanos	0,05	1	0,05
	Zona privada para personal	Fregadero	0,2	1	0,20
Primera	Aseos 2	Inodoro	0,10	2	0,20
		Lavamanos	0,05	2	0,10
Segunda	Aseos 3	Inodoro	0,10	3	0,30
		Lavamanos	0,05	2	0,10
Tercera	Aseos 4	Inodoro	0,10	3	0,30
		Lavamanos	0,05	3	0,15
	Aseos 5	Inodoro	0,10	3	0,30

Junio de 2015

		Lavamanos	0,05	3	0,15
	Aseos 6	Inodoro	0,10	1	0,10
		Lavamanos	0,05	1	0,05
	Cafetería P3	Fregadero	0,3	1	0,30
		Lavavajillas	0,25	1	0,25
Q total instantáneo AF					2,65

Agua caliente sanitaria:

PLANTA	ESTANCIA	APARATO SANITARIO	Q(l/s)	UD.	Q total (l/s)
Baja	Zona privada para personal	Fregadero	0,2	1	0,2
Tercera	Cafetería P3	Fregadero	0,2	1	0,2
		Lavavajillas	0,2	1	0,2
Q total instantáneo ACS					0,6

Para el cálculo de los caudales simultáneos de demanda instantánea se ha tenido en cuenta que la producción de Agua Caliente Sanitaria será individual en cada suministro. Al estar situada la producción de ACS en el interior del suministro, proyectaremos dos circuitos independientes dentro del mismo, uno para agua fría y otro para agua caliente sanitaria.

Saliendo del suministro, por consiguiente, desde el comienzo de la derivación al mismo hasta la acometida, dispondremos un único circuito, cuyo cálculo lo realizaremos con la suma de los caudales simultáneos de agua fría más agua caliente.

Aplicando los criterios descritos en el párrafo anterior, con referencia a los circuitos de agua fría y de agua caliente, calculamos los caudales de cada tubería, según los listados que aparecen en las páginas siguientes y sucesivas, aplicando, en cada caso, las simultaneidades correspondientes, que se calcularán según las expresiones siguientes:

$$K = \frac{1}{\sqrt{(n-1)}} \quad \text{donde } n, \text{ es el número de aparatos}$$

$$K = \frac{1}{\sqrt{(27-1)}} = 0,196$$

El caudal simultáneo para el edificio será: caudal instantáneo x K

Sumamos los caudales simultáneos de AF y ACS y el resultado del caudal simultáneo para el edificio rehabilitado es de: 16,35 + 0,60 = 16,95 l/s

Caudal simultáneo = 2,65 x 0,196 = 0,519 l/s

- Cálculo de diámetros de los elementos de la instalación

Para el cálculo del diámetro de la acometida usamos la fórmula del caudal: $Q = V \times S$, como la sección es igual a $\pi \times r^2$:

$$Q = 2,65 \text{ l/s} = 2650000 \text{ mm}^3/\text{s}$$

$$V = 1 \text{ m/s} = 1000 \text{ mm/s}$$

$$S = \pi \times r^2$$

$$2650000 = 1000 \times \pi \times r^2 \rightarrow r = 29,04 \text{ mm} \rightarrow \varnothing 58,09 \text{ mm}$$

$$\varnothing \text{ acometida} = 65 \text{ mm}$$

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato. Al ser tubos de polietileno los diámetros según la tabla 4.2 serán los siguientes:

APARATO SANITARIO	Ø NOMINAL (mm)
Lavamanos	12
Inodoro con cisterna	12
Fregadero industrial	20
Lavavajillas industrial	20

Según la tabla 4.3, los montantes y el tubo distribuidor principal será de diámetro 20 mm como mínimo.

- Dimensionado AF

PÉRDIDAS DE CARGA EN AGUA FRÍA (MÉTODO ANALÍTICO)

TRAMO	L (m)	n	Q _i (l/s)	K	Q _p (l/s)	D (")	D (mm)	v (m/s)	Re	f	ΔP _{gen} (m.c.a.)	K	ΔP _{loc} (m.c.a.)	ΔP _{tot} (m.c.a.)
1-2	1,20	1	0,10	1	0,100	1/2	15	0,566	5588,06	0,2975	0,389	0,50	0,008	0,397
2-3	1,20	2	0,20	1,00	0,200	1/2	20	0,637	8382,09	0,2707	0,336	0,20	0,004	0,340
3-4	3,16	3	0,30	0,71	0,212	1/2	20	0,675	8890,55	0,2707	0,995	1,10	0,026	1,021
4-5	0,99	4	0,40	0,58	0,231	1/2	20	0,735	9678,81	0,2707	0,369	0,20	0,006	0,375
5-6	0,99	5	0,50	0,50	0,250	1/2	20	0,796	10477,62	0,2707	0,433	0,20	0,006	0,439
6-7	4,75	6	0,60	0,45	0,268	3/4	20	0,854	11245,76	0,2707	2,393	2,39	0,089	2,482
7-8	3,89	9	0,90	0,35	0,318	1	25	0,648	10668,66	0,2517	0,840	1,66	0,036	0,875
8-9	7,23	14	1,40	0,28	0,388	1 1/4	32	0,483	10170,89	0,2322	0,624	6,74	0,680	1,304
9-10	11,45	16	1,95	0,26	0,503	1 1/4	32	0,626	13188,38	0,2322	1,661	7,47	0,749	2,411
10-11	11,14	21	2,45	0,22	0,548	1 1/4	50	0,279	9184,03	0,2009	0,178	13,08	0,652	0,830
11-12	12,25	25	2,85	0,20	0,582	1 1/4	50	0,296	9752,63	0,2009	0,220	19,03	0,685	0,906
12-13	26,24	28	3,45	0,19	0,664	1 1/4	50	0,338	11130,63	0,2008	0,615	24,96	0,746	1,361
TOTAL											6,379		0,855	7,233

Tramo 1-2:

1 codo 90° (D = 15 mm) = 0,50

Tramo 2-3:

1 T de confluencia de ramal (D = 20 mm) = 0,20

Tramo 3-4:

1 T de confluencia de ramal + 2 curva de 90° (D = 20 mm) = 0,20 + 2 x 0,45 = 1,10

Tramo 4-5:

1 T de confluencia de ramal (D = 20 mm) = 0,20

Tramo 5-6:

1 T de confluencia de ramal (D = 20 mm) = 0,20

Tramo 6-7:

1 T de confluencia de ramal + 1 llave de paso de tramo recto + 1 curva de 90° (D = 20 mm) = 0,20 + 1,74 + 0,45 = 2,39

Tramo 7-8:

1 codo 90° + 3 T de confluencia de ramal (D = 25 mm) = 0,76 + 3 x 0,30 = 1,66

Tramo 8-9:

1 codo 90° + 1 curva 90° + 5 T de confluencia de ramal + 1 llave de paso de tramo recto (D = 32 mm) = 1,01 + 0,84 + 5 x 0,40 + 2,89 = 6,74

Tramo 9-10:

1 codo 90° + 2 curva 90° + 2 T de confluencia de ramal + 1 llave de paso en tramo recto + 1 válvula antirretorno (D = 32 mm) = 1,01 + 2 x 0,84 + 2 x 0,40 + 2,89 + 1,15 = 7,47

Tramo 10-11:

1 codo 90° + 4 T de confluencia de ramal + 2 curva 90° + 1 llave de paso en tramo recto + 1 válvula antirretorno (D = 50 mm) = 1,71 + 4 x 0,60 + 2 x 1,27 + 4,53 + 1,90 = 13,08

Tramo 11-12:

3 codo 90° + 1 curva 90° + 2 T de confluencia + 1 T de derivación + 1 llave de paso en tramo recto + 1 válvula antirretorno (D = 50 mm) = 3 x 1,71 + 1,27 + 2 x 0,60 + 5,00 + 4,53 + 1,90 = 19,03

Tramo 12-13:

3 codo de 90° + 3 T de confluencia + 3 llaves de paso de tramo recto + 2 curva de 90° + 1 válvula antirretorno (D = 50 mm) = 3 x 1,71 + 3 x 0,60 + 3 x 4,53 + 2 x 1,27 + 1,90 = 24,96

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, partiendo del circuito más desfavorable (el que cuenta con la mayor pérdida de presión por que se encuentra en el punto más alejado y más alto con respecto a la acometida, en nuestro caso será el aseo 4 situado en la tercera planta).

El dimensionado de los tramos se ha realizado de la siguiente manera:

1. El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.
2. El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:
 - a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
 - b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
 - c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
 - d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i. tuberías metálicas; entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii. tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
 - e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

- Instalación de Agua Caliente Sanitaria

El agua caliente sanitaria según el RITE ha de cumplir los cuatro puntos siguientes:

- Los puntos de consumo estarán en los cuartos húmedos.
- La temperatura de producción de A.C.S. estará entre 40 y 60°C.
- La temperatura de distribución a la salida del calentador ha de ser de 50°C.
- La temperatura de utilización en lavabos y duchas será de 37 a 40°C.

El diámetro de las tuberías de ACS será el mismo que tiene cada aparato para agua caliente y llevarán todas, aislamiento térmico siguiendo la tabla del RITE.

- Dimensionado ACS

PÉRDIDAS DE CARGA EN A.C.S. (MÉTODO ANALÍTICO)

TRAMO	L (m)	n	Q _i (l/s)	K	Q _p (l/s)	D (")	D (mm)	V (m/s)	Re	f	ΔP _{gen} (m.c.a.)	K	ΔP _{loc} (m.c.a.)	ΔP _{tot} (m.c.a.)
1-2	2,68	1	0,2	1	0,200	3/4	20	0,637	26.861,6	0,271	0,750	3,27	0,068	0,818
2-3	8,58	2	0,4	1	0,400	1	25	0,815	42.978,6	0,252	2,926	3,93	0,133	3,059
3-4	22,54	3	0,6	0,707	0,424	1	25	0,864	45.585,6	0,252	8,647	1,50	0,057	8,704
TOTAL											12,323	3,780	0,2579	12,581

Tramo 1-2:

1 codo 90° + 2 curvas de 90° + 1 llave de paso (D = 20 mm) = 0,63 + 2 x 0,45 + 1,74 = 3,27

Tramo 2-3:

1 T de confluencia + 1 curva 90° + 1 llave de paso + 1 llave antirretorno (D = 25 mm) = 0,30 + 0,60 + 2,28 + 0,75 = 3,93

Tramo 3-4:

2 curva 90° + 1 T de confluencia + 1 llave de paso = 2x 0,60 + 0,30 + 2,28 = 3,78

4.3.2. DB HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

4.3.2.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

▪ DERIVACIONES INDIVIDUALES

Para el cálculo de la instalación de evacuación de aguas se le ha adjudicado a cada aparato las unidades de desagüe según la tabla 4.1 de este DB.

La siguiente tabla, muestra los cuartos húmedos de todo el edificio, y se especifica, además de las unidades de desagüe, el diámetro mínimo en mm del sifón y de la derivación individual:

PLANTA	ESTANCIA	APARATO SANITARIO	Nº UD	USO	Ø (mm)	UDS DESAGÜE (Tabla 4.1)
Baja	Aseos 1	Inodoro	1	Privado	100	4
		Lavabo	1	Privado	32	1
	Zona privada para personal	Fregadero	1	Privado	40	2
Primera	Aseos 2	Inodoro	2	Público	100	10
		Lavabo	2	Público	40	4
Segunda	Aseos3	Inodoro	3	Público	100	15
		Lavabo	2	Público	40	4
Tercera	Aseos 4	Inodoro	3	Público	100	15
		Lavabo	3	Público	40	6
	Aseos 5	Inodoro	3	Público	100	15
		Lavabo	3	Público	40	6
	Aseos 6	Inodoro	1	Público	100	5
		Lavabo	1	Público	40	2
	Cafetería P3	Fregadero	1	Privado	40	2
		Lavavajillas	1	Privado	40	3
TOTAL						94
DIÁMETRO MÍNIMO DE BAJANTE DE AGUAS RESIDUALES						90 mm

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

▪ BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

▪ RAMALES COLECTORES

Para el dimensionado de los ramales colectores que comunican cada uno de los aparatos con la bajante se ha utilizado la tabla 4.3 del DB HS 5, teniendo en cuenta el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Los diámetros de los ramales conectores de los aparatos sanitarios del edificio serían los siguientes:

PLANTA	ESTANCIA	UDS	PENDIENTE (%)	Ø (mm)
Baja	Aseo 1	5	2	50
	Zona privada para personal	2	2	40
Primera	Aseos 2	14	2	75
Segunda	Aseos 3	19	2	75
Tercera	Aseos 4	21	2	75
	Aseos 5	21	2	75
	Aseos 6	7	2	75
	Cafetería P3	5	2	50

▪ BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Las desviaciones con respecto a la vertical , se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente:
 - i) el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;

Junio de 2015

ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;

iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

En este caso, el dimensionado de las bajantes sería el siguiente:

ESTANCIA	DIÁMETRO BAJANTES (mm)
Aseo 1	110
Zona privada para personal	50
Aseos 2	110
Aseos3	110
Aseos 4	110
Aseos 5	110
Aseos 6	110
Cafetería P3	50

▪ VENTILACIÓN PRIMARIA

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las Bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

En este caso particular, al tener menos de 7 plantas, solamente será necesario el sistema de ventilación primaria.

▪ COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Los colectores horizontales de este edificio serían de los siguientes diámetros:

PLANTA	ESTANCIA	UDS	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO (mm)
Baja	Aseo 1	5	2	110
	Zona privada para personal	2	2	40
Primera	Aseos 2	14	2	110
Segunda	Aseos 3	19	2	110
Tercera	Aseos 4	16	2	110
	Aseos 5	21	2	110
	Aseos 6	7	2	110
	Cafetería P3	5	2	50

Para la evacuación de todas las aguas residuales se han elegido tubos de PVC con los diámetros según documentación adjunta y arquetas prefabricadas.

Para el dimensionado de las arquetas se ha recurrido a la tabla 4.13, y se ha obtenido una arqueta de dimensiones 50 x 50 cm.

4.3.2.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

A continuación se muestran los cálculos de la instalación de evacuación de aguas pluviales según este DB. Según los resultados, la instalación actual cumple la normativa vigente, por lo que sólo se sustituirán los elementos que estén dañados o con deficiencias para cumplir su función.

- SUMIDEROS PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

En nuestro caso nos encontramos con un edificio con 3 cubiertas. A continuación se muestra una tabla donde se asignan el número de sumideros por cubierta, en función de su superficie en proyección horizontal:

CUBIERTA	SUPERFICIE PROYECCIÓN HORIZONTAL (m ²)	NÚMERO DE SUMIDEROS
Terraza P1	19,2	2
Terraza P2	56,98	2
Terraza P3	70,87	2
Capilla	61,31	2
Cubierta zona oeste	51,69	2
Cubierta zona central	192,78	3
Torre	44,4	2

Actualmente hay 2 sumideros en cada terraza, 2 en la cubierta de la zona oeste, 2 en la capilla, 2 en la torre, y 5 en la zona central: Sí cumple.

Se tendrá en cuenta que la evacuación de aguas de la cubierta de la torre se realiza a través de dos gárgolas que están situadas en las aristas de la Calle Ventura Álvarez Sala.

CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase la figura B.1 del Apéndice B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$

siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

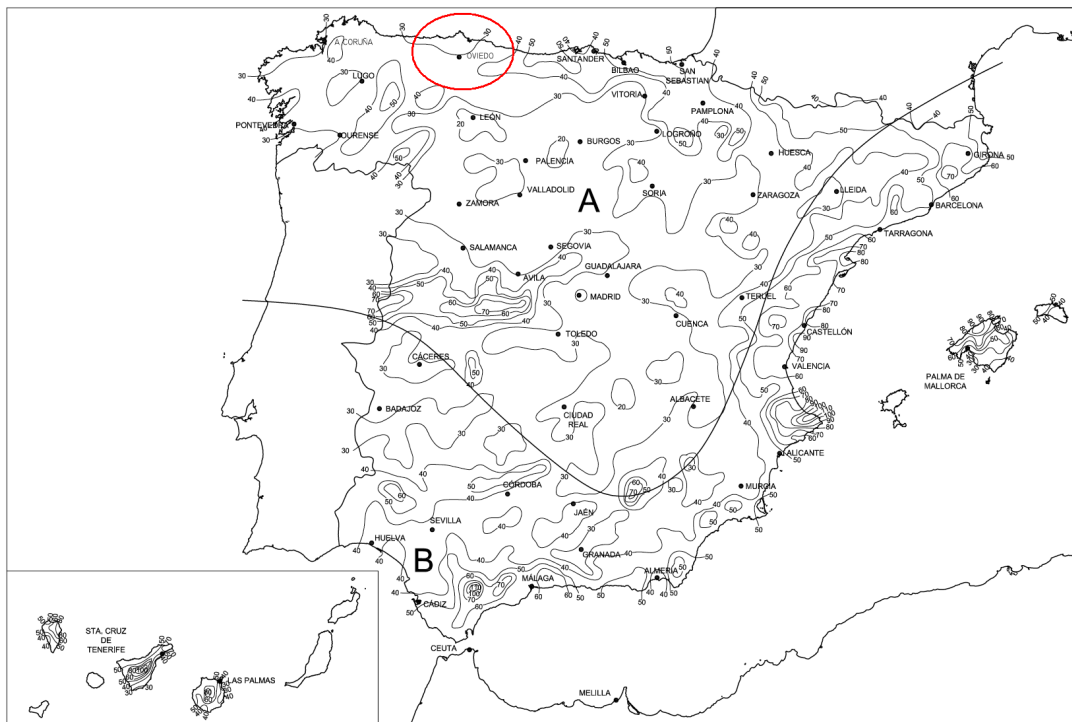
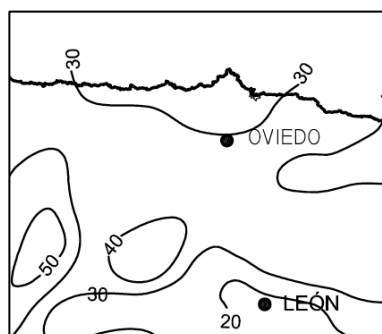


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas



En nuestro caso el diámetro del canalón será:

$$f = \frac{90}{100} = 0,90$$

Junio de 2015

- Capilla: $61,31 \text{ m}^2 \times 0,90 = 55,18 \text{ m}^2$
- Zona oeste: $51,69 \text{ m}^2 \times 0,90 = 46,52 \text{ m}^2$
- Zona central: $192,78 \text{ m}^2 \times 0,90 = 173,50 \text{ m}^2$

Con una pendiente del 2% el diámetro del canalón será:

- Capilla: 100 mm
- Zona oeste: 100 mm
- Zona central: 150 mm

■ BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8. Los diámetros de

- Capilla: 50 mm
- Zona oeste: 50 mm
- Zona central: 75 mm

Las bajantes existentes tienen 90 mm de diámetro por lo tanto cumplen.

■ COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

- Capilla: 90 mm
- Zona oeste: 90 mm
- Zona central: 90 mm

4.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Según la Guía Técnica ITC-BT-10, punto 2.1, se justifica el tipo de electrificación, considerándose de grado de electrificación elevada al tener esta una superficie útil mayor a 160 m², al ser el número de puntos de utilización de tomas de corriente de uso general superior a 20.

La potencia prevista en este tipo de edificaciones no será inferior a 9200 w a 230 v, siendo la potencia resultante la calculada a continuación.

Se utilizan distintos tipo de circuitos en la instalación, como se puede ver en los cálculos y en los planos de instalaciones.

▪ CÁLCULO DE LA POTENCIA

Será la suma de las potencias de cada circuito del edificio multiplicadas por unos coeficientes de utilización y simultaneidad, con un valor diferente dependiendo del tipo de circuito, establecidos en la RBT en la tabla 1 de la ITC-10. Para el cálculo se emplean las siguientes fórmulas:

- Tramos monofásicos:

$$I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$$

Siendo:

I : Instalación de corriente (A)
P : Potencia (W)
U : Tensión (V)
 $\cos \varphi$: Factor de potencia

- Tramos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

Siendo:

I : Instalación de corriente (A)
P : Potencia (W)
U : Tensión (V)
 $\cos \varphi$: Factor de potencia

Los coeficientes de utilización y simultaneidad serán:

- Factor de utilización (Fu): El régimen de trabajo normal de un receptor puede ser tal que su potencia utilizada sea menor que su potencia

Junio de 2015

nominal, lo que da noción al factor de utilización. El factor de utilización se aplica individualmente a cada receptor.

- Factor de simultaneidad (Fs): Todos los receptores instalados no funcionan al mismo tiempo. Es por esta constatación que tiene objeto el factor de simultaneidad. El factor de simultaneidad se aplica a un conjunto de receptores en el punto de unión de los mismos (cuadro de distribución). La determinación de los factores de simultaneidad obligan a conocer la función de las cargas y sus programas de trabajo de forma muy concisa.

Circuito C₁, iluminación: (112 puntos de luz), cálculo conjunto con C₆

- Fluorescentes de 36 w.

Fu: 1,8

Fs: 0,9

$$P = 112 \times 36 \times 1,8 \times 0,9 = 6531,84 \text{ w}$$

Circuito C₂, tomas de 16A: (67 tomas) cálculo conjunto con C₇

$$P \text{ 1 toma} = 230 \times 16 \times 0,8 = 2944,00 \text{ w}$$

Fu: 1

Fs: 0,2

$$P = 2944 \times 67 \times 1 \times 0,2 = 39449,60 \text{ w}$$

Circuito C₄, lavavajillas

$$P \text{ circuito} = 3450 \text{ w}$$

Fc: 0,75

Fs: 0,66

$$P = 3450 \times 0,75 \times 0,66 = 1707,75 \text{ w}$$

Circuito C₅, baños

$$P \text{ circuito} = 3450 \text{ w}$$

Fc: 0,5

Fs: 0,4

$$P = 3450 \times 0,5 \times 0,4 = 690 \text{ w}$$

Circuito C₈, instalación de calefacción eléctrica

P circuito (suma de potencias de todos los emisores de calor) = 80000 w

Fc: 0,75

Fs: 0,8

$$P = 80000 \times 0,75 \times 0,8 = 48000w$$

$$\text{Potencia total} = 96379,19w \rightarrow I = 163,66 A$$

Según ITC-BT-19, tabla 1 el tipo de conductor y la naturaleza del aislamiento:

- 3 x XLPE con una Superficie de acometida de 70 mm² para una I máxima de 202 A.

En lo relativo a la sección de los conductores, cada elemento o accesorio del circuito tendrá una corriente asignada, no inferior al valor de la intensidad prevista de los receptores a conectar.

Los dispositivos automáticos de protección tanto para el valor de la intensidad asignada como para la intensidad máxima de cortocircuito se corresponderá con la intensidad admisible del circuito y la de cortocircuito en ese punto respectivamente.

La sección de los conductores estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo el 3%. Esta caída de tensión se calculará para una intensidad de funcionamiento del circuito igual a la intensidad nominal del interruptor automático de dicho circuito y para una distancia correspondiente a la del punto de utilización más alejado del origen de la instalación interior. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

▪ DIÁMETRO DEL TUBO Y SECCIÓN DEL NEUTRO:

Según la tabla 1 de la ITC-BT-14, tendrá aproximadamente una sección del 50% de la correspondiente a la fase:

$$S_{\text{neutro}} = 35 \text{ mm}^2, \varnothing \text{ tubo} = 140 \text{ mm}$$

▪ INTERRUPTOR GENERAL DE MANIOBRA

Según ITC-BT-16, como $P > 90kw \rightarrow$ Interruptor de 250 A

■ TIPOS DE CIRCUITOS EN EL CENTRO

Según ITC-BT-25, se instalarán los siguientes tipos de circuitos:

- C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.
- C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar el lavavajillas. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A 2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.
- C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C6: Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.
- C7: Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la edificación es mayor de 160 m². Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C8: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de esta. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A.

4.6. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Se instalará un sistema de calefacción eléctrico. Para ello se recurre a la casa comercial "TCA calefacción". A través de unas tablas se calculan la potencia y los tipos de radiadores en función de la situación de la planta, la orientación, los m² de la estancia, el aislamiento del edificio y el clima de la zona.

Se obtienen los siguientes resultados:

PLANTA	ESTANCIA	S(m ²)	COEF. w/m ²	P. NECESARIA (W)	Nº RADIAD ORES	MODELO	P/ RADIADOR (W)	P TOTAL (W)
BAJA	ENTRADA PB	30,48	86	2621,28	3	TCHO950	950	2850
	DISTRIBUIDOR 1	11,06	86	951,16	1	TCHO950	950	950
	ALMACÉN LIBROS 1	26,34	86	2265,24	2	TCHO1250	1250	2500
	DISTRIBUIDOR 2	19,68	80	1574,4	2	TCHO950 TCHO750	950 750	1700
	ZONA PRIVADA	44,30	80	3544	3	TCHO1250	1250	3750
	DISTRIBUIDOR 3	12,61	80	1008,8	1	TCHO1250	1250	1250
	ALMACÉN LIBROS 2	40,14	80	3211,2	3	TCHO1250	1250	3750
	ALMACÉN LIBROS 3	15,62	80	1249,6	1	TCHO1250	1250	1250
	ADMINISTRACIÓN	33,43	80	2674,4	3	TCHO950	950	2850
PRIMERA	SALA DE ESTUDIO	42,89	84	3602,76	3	TCHO1250	1250	3750
	HEMEROTECA	66,51	84	5586,84	4	TCHO1450	1450	5800
	HALL 1	42,55	78	3318,9	3	TCHO1250	1250	3750
	ZONA INFANTIL	35,93	78	2802,54	3	TCHO950	950	2850
	BIBLIOTECA 1	34,87	84	2929,08	3	TCHO950	950	2850
	BIBLIOTECA 2	31,84	84	2674,56	3	TCHO950	950	2850
	DIRECCIÓN	36,24	78	2826,72	3	TCHO950	950	2850
SEGUNDA	EXPOSICIÓN 1	63,79	78	4975,62	4	TCHO1250	1250	5000
	HALL 2	23,63	78	1843,14	2	TCHO950	950	1900
	EXPOSICIÓN 2	42,92	84	3605,28	3	TCHO1250	1250	3750
	DISTRIBUIDOR 4	25,74	84	2162,16	2	TCHO1250	1250	2500
	EXPOSICIÓN 3	35,66	84	2995,44	4	TCHO750	750	3000
	BIBLIOTECA 3	64,96	84	5456,64	4	TCHO1450	1450	5800
TERCERA	SALA INFORMÁTICA	43,44	84	3648,96	3	TCHO1250	1250	3750
	EXPOSICIÓN 4	36,12	84	3034,08	3	TCHO1250	1250	3750
	PASILLO	24,36	78	1900,08	2	TCHO1250	1250	2500
	CAFETERÍA	26,75	78	2086,5	2	TCHO1250	1250	2500

CARACTERÍSTICAS DE LOS EMISORES DE CALOR:



Emisor TCHO750 / 750w

- Radiador con cuerpo de aluminio
 - 750 Watios de potencia
 - Sistema Dry Tech (Sin fluido en su interior)
 - Sistema de seguridad con rearme automático
 - Dispositivo antihelada
 - Termostato electrónico de alta precisión
 - Pantalla LCD retroiluminada en azul.
- Programación semanal con 3 posibles temperaturas/hora
 - Varios modos de funcionamiento: Confort-Economía-Programación

OTRAS CARACTERÍSTICAS:

- Medidas: 54cm. x 58cm. x 7.5cm. (ancho x alto x fondo)
- Peso: 7 kilogramos.



Emisor TCHO950 / 950w

- Radiador con cuerpo de aluminio
 - 950 Watios de potencia
 - Sistema Dry Tech (Sin fluido en su interior)
 - Sistema de seguridad con rearme automático
 - Dispositivo antihelada
 - Termostato electrónico de alta precisión
 - Pantalla LCD retroiluminada en azul.
- Programación semanal con 3 posibles temperaturas/hora
 - Varios modos de funcionamiento: Confort-Economía-Programación

OTRAS CARACTERÍSTICAS:

- Medidas: 62cm. x 58cm. x 7.5cm. (ancho x alto x fondo)
- Peso: 8 kilogramos.

Emisor TCHO1250 / 1250w



- Radiador con cuerpo de aluminio
 - 1250 Watios de potencia
 - Sistema Dry Tech (Sin fluido en su interior)
 - Sistema de seguridad con rearme automático
 - Dispositivo antihelada
 - Termostato electrónico de alta precisión
 - Pantalla LCD retroiluminada en azul.
- Programación semanal con 3 posibles temperaturas/hora
 - Varios modos de funcionamiento: Confort-Economía-Programación

OTRAS CARACTERÍSTICAS:

- Medidas: 77cm. x 58cm. x 7.5cm. (ancho x alto x fondo)
- Peso: 10.5 kilogramos.

Emisor TCHO1450 / 1450w



- Radiador con cuerpo de aluminio
 - 1450 Watios de potencia
 - Sistema Dry Tech (Sin fluido en su interior)
 - Sistema de seguridad con rearme automático
 - Dispositivo antihelada
 - Termostato electrónico de alta precisión
 - Pantalla LCD retroiluminada en azul.
- Programación semanal con 3 posibles temperaturas/hora
 - Varios modos de funcionamiento: Confort-Economía-Programación

OTRAS CARACTERÍSTICAS:

- Medidas: 93cm. x 58cm. x 7.5cm. (ancho x alto x fondo)
- Peso: 12.5 kilogramos.

4.7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

4.6.1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.

Junio de 2015

- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.6.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4.6.3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DFD020b Levantado de barandilla metálica recta, de 100 cm de altura, situada en balcón 15,37 m o terraza de fachada y recibida en obra de fábrica, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DPP020b Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, con 43,00 Ud medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por barandilla	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DPT010 Demolición de partición interior de fábrica vista, formada por ladrillo perforado de 261,11 m² 11/12 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por partición	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIC010 Desmontaje de radiador de 40 kg de peso máximo, y soportes de fijación, con 4,00 Ud medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DIE060b Desmontaje de red de instalación eléctrica interior fija en superficie, en local de 4,00 Ud uso común de 400 m² de superficie construida; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIF105b Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, 7,00 Ud que da servicio a una superficie de 1000 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DQL020b Demolición de lucernario de baldosa de vidrio moldeado, con martillo neumático 9,99 m² compresor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por lucernario	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS010b Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de 799,52 m² terrazo, y picado del material de agarre, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
------	---	---------------------------------	--

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS040b Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de entarimado 111,40 m² tradicional de tablas de madera maciza, colocadas sobre rastreles de madera dispuestos, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.
------	---	-------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRT040b Demolición de falso techo registrable de bandejas metálicas, con medios 77,98 m² manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por falso techo	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRA010b Demolición de alicatado de azulejo y picado de la capa base de mortero, con 917,13 m² medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por enfoscado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DSM010b Desmontaje de aparato sanitario, grifería y accesorios, con medios manuales y 32,00 Ud carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

Junio de 2015

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.		1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

ADE010 Excavación de pozo para foso de ascensor en cualquier tipo de terreno, con 3,19 m³ medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.		1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a linderos de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.		1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.		1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.		1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.		1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.		1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.		1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.		1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

Junio de 2015

ASA010 Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, registrable, de dimensiones 5,00 Ud interiores 50x50x50 cm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.

ASA010b Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, registrable, de dimensiones 7,00 Ud interiores 50x50x50 cm, incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación con medios manuales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	-------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	----------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Formación de agujeros para conexionado de tubos.
------	---	--------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	7	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.
------	---	-----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	8	Relleno del trasdós.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASB010 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, 2,00 m serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
------	---	-------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 70 cm.

Junio de 2015

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por acometida	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	-----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

ASC010b Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), 66,50 m de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	-----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
6.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ANS010 Solera de hormigón armado de 24 cm de espesor, realizada con hormigón HA- 50,51 m² 30/B/20/IIb fabricado en central, y vertido con cubilote, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, para base de un solado.

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
------	---	--------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Junio de 2015

FASE	2	Formación de juntas de hormigonado y contorno.
------	---	------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de contorno.
2.2	Profundidad de la junta de contorno.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	3	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.
------	---	--------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 24 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Aserrado de juntas de retracción.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 8 cm.

ANS010b Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM- 7,02 m² 15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, para base de un solado.

FASE	1	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
------	---	--------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de juntas de hormigonado y contorno.
------	---	------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de contorno.
2.2	Profundidad de la junta de contorno.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Aserrado de juntas de retracción.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.

CVF010 Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HAF-30/CR/B/20/IIb, con un 3,19 m³ contenido de fibras de refuerzo Sikafiber M-12 "SIKA" de 0,6 kg/m³ y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.

FASE	1	Replanteo y trazado de los elementos.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta.	1 por foso	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
------	---	--------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por foso	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por foso	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por foso	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por foso	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por foso	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por foso	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por foso	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FDD010 Barandilla recta de fachada de 110 cm de altura formada por: bastidor compuesto 13,97 m de barandal superior e inferior de cuadradillo de perfil macizo de acero pudelado de 14x14 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 150 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 10 cm y pasamanos de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, fijada mediante atornillado en hormigón.

FASE	1	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado del conjunto.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Desplome superior a 0,5 cm.
1.2	Altura y aberturas.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones de la barandilla al paramento.
------	---	----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

FVP010 Luna incolora, espesor 4 mm.

106,56 m²

FVS010 Vidrio laminar de seguridad 4+4 mm, butiral de polivinilo incoloro.

13,90 m²

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.
------	---	----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	■ Ausencia de algún calzo. ■ Colocación incorrecta. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

FZB030 Limpieza mecánica de fachada de fábrica de sillería en mal estado de 905,91 m² conservación, mediante proyección de spray de agua atomizada (tamaño de gota 1 µ) a baja presión (hasta 5 atm), considerando un grado de complejidad medio.

FASE	1	Retirada y acopio del material proyectado y los restos generados.
------	---	-------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

PPM010 Puerta de paso ciega, de una hoja de 215x90x3,5 cm, entablada de madera 5,00 Ud maciza, barnizada en taller, con entablado con entablado horizontal de madera maciza de pino melis; precerco de pino país de 90x35 mm; galces macizos, de pino melis de 90x20 mm; tap

PPM010b Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, entablada de madera 4,00 Ud maciza, barnizada en taller, con entablado con entablado horizontal de madera maciza de pino melis; precerco de pino país de 90x35 mm; galces macizos, de pino melis de 90x20 mm; tapajuntas macizos, de pino melis de 70x15 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

Junio de 2015

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPM010c Puerta de paso corredera, ciega, de una hoja de 215x100x3,5 cm, de tablero 2,00 Ud aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco y armazón metálico no incluidos; galces de MDF, con rechapado de ma

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías.
------	---	-----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones; Puertas de madera

PPM010d Puerta de paso abatible, de vidrio laminado, de dos hojas de 215x78x0,6 cm; 8,00 Ud con herrajes de colgar y de cierre.

Junio de 2015

PpM0100 Puerta de paso ciega, de una hoja de 215x90 cm, de tablero aglomerado 33,20 Ud directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PTZ010 Hoja de partición interior de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico 184,41 m² hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.
------	---	---------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la hoja de la partición.	1 cada 25 m²	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	-----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	-----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.
------	---	------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

ICA010 Termo eléctrico, mural horizontal, resistencia envainada, 200 l, 2400 W.

1,00 Ud

FASE	1	Replanteo del aparato.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.
------	---	------------------------------------------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 cada 10 unidades	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación del aparato y accesorios.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Accesorios.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra.
------	---	----------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEC020 Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares 1,00 Ud previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
------	---	-------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del marco.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.
------	---	------------------------------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEL010b Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con 15,00 m conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x150+2G70 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 160 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la línea.	1 por línea	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Tendido de cables.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 por línea	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por línea	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEG010 Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de 1,00 Ud interruptor general de maniobra de 250 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

FASE	1	Replanteo del conjunto prefabricado.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Altura inferior a 50 cm. ■ Altura superior a 180 cm. ■ Difícilmente accesible para la lectura por la compañía suministradora.
1.2	Situación de las canalizaciones de entrada.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y nivelación del conjunto prefabricado.
------	---	----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Fijación de módulos al conjunto prefabricado.
------	---	-----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010 Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, 56,15 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	■ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. ■ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.

FASE	3	Tendido de cables.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEI040a Red eléctrica de distribución interior para local de 400 m², compuesta de: cuadro 4,00 Ud general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para calefacción eléctrica, 2 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

FASE	1	Replanteo y trazado de canalizaciones.
------	---	----------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubo	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones.	1 por tubo	■ Insuficientes.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por local u oficina	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y tipo.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación.	1 por caja	■ Difícilmente accesible.
2.3	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.4	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
2.5	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.6	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Montaje y disposición de elementos.	1 por elemento	■ Orden de montaje inadecuado. ■ Conductores apelmazados y sin espacio de reserva.
3.2	Número de circuitos.	1 por elemento	■ Ausencia de identificadores del circuito servido.
3.3	Situación y conexionado de componentes.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Tipo de tubo protector.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	5	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.
------	---	--------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
5.3	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
5.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.
5.5	Empalmes en las cajas.	1 por caja	■ Empalmes defectuosos.

FASE	6	Tendido y conexionado de cables.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Secciones.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.3	Conexión de los cables.	1 por local u oficina	■ Falta de sujeción o de continuidad.
6.4	Colores utilizados.	1 por local u oficina	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	7	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Número y tipo.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Situación.	1 por mecanismo	■ Mecanismos en volúmenes de prohibición en baños. ■ Situación inadecuada.
7.3	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
7.4	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 10 m de longitud, 1,00 Ud formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.
------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	-------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	----------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Junio de 2015

FASE	6	Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.
------	---	-----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Disposición y tipo.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Fijación y continuidad.	1 por unidad	■ Elementos sin protección o falta de adherencia.

FASE	7	Colocación de la tubería.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
7.3	Alineación.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	8	Montaje de la llave de corte.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	9	Empalme de la acometida con la red general del municipio.
------	---	-----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

IFC090 Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 l, 1,00 Ud m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro.

Junio de 2015

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

IFM005 Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo 3,80 m de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro.

IFM005b Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo 6,31 m de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

IFI010b Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, 6,00 Ud lavabo sencillo, realizada con acero galvanizado estirado sin soldadura, para la red de agua fría y caliente.

IFI010c Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y 1,00 Ud llave de paso para lavavajillas, realizada con acero galvanizado estirado sin soldadura, para la red de agua fría y caliente.

IFI010d Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: 1,00 Ud fregadero, realizada con acero galvanizado estirado sin soldadura, para la red de agua fría y caliente.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves.
------	---	--------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.
1.3	Alineaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	2	Colocación de la protección de las tuberías.
------	---	----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición y tipo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Fijación y continuidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elementos sin protección o falta de adherencia.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y llaves.
------	---	---------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Diámetros y materiales.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción. ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión 24,00 Ud incorporada, de eficacia 34A-144B-C, con 9 kg de agente extintor.

FASE	1	Replanteo de la situación del extintor.
------	---	-----------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la parte superior del extintor.	1 por unidad	■ Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.

ISB010 Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, formada 37,50 m por tubo de PVC con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	-----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir, colocación de la junta elástica y conexión de las piezas.
------	---	---------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.
4.3	Junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

ISD005b Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 6,00 m mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISD005c Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 2,00 m mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	-------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	-----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

RAG011 Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una 253,68 m² superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
------	---	-------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	■ Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RIP030 Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre 1.999,17 m² paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

FASE	1	Preparación del soporte.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,18 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,25 l/m ² .

RBB030 Revestimiento de paramentos interiores y exteriores con enfoscado maestreado 1.163,74 m² de mortero mixto, color gris, para la realización de la capa base en revestimientos continuos bicapa, acabado fratasado, espesor 10 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.
1.2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Preparación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	■ Falta de homogeneidad en su consistencia. ■ Falta de trabajabilidad.

FASE	4	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

RSG100 Solado de gres porcelánico, serie Cívica Ágora, modelo Inter SF "TAU CERÁMICA", 127,22 m² con coeficiente de absorción de agua E<5%, grupo BIa, de 40x40 cm, 15 mm de espesor, y color a elegir, para uso público interior, con resistencia al deslizamiento tipo 3, según CTE, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado T100 Super "TAU CERÁMICA", y rejuntadas con mortero técnico coloreado superfino tipo CG, Line Fix, color blanco, para junta de entre 1,5 y 3 mm.

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	■ Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.
------	---	-----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.
------	---	-------------------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RSM022 Pavimento de tarima para exterior, con sistema de fijación oculta, formado por 869,91 m² tablas de madera maciza, de teca, de 28x145x800/2800 mm, sin tratar, para lijado y aceitado en obra; resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, fijadas sobre rastreles de madera de pino Suecia, de 50x38 mm, tratado en autoclave, con clasificación de uso clase 4, según UNE-EN 335-1, separados entre ellos 40 cm y colocados sobre un lecho de gravilla nivelada y enrasada.

FASE	1	Replanteo, nivelación y fijación de los rastreles.
------	---	----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes de rastreles.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 40 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las sucesivas hiladas.
------	---	-------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas a testa.	1 cada 100 m ²	■ Las juntas no coinciden con los rastreles.

RTA019 Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, sistema 900,91 m² Focnoplak "EL ALTERÓN", formado por placas lisas de escayola, reforzadas con fibra de vidrio, nervadas, con los bordes rectos, de 104x60 cm y de 8 mm de espesor (21 mm de espes

FASE	1	Colocación y fijación de las varillas metálicas.
------	---	--------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de varillas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 3 cada m ² .
1.2	Distancia a los paramentos verticales.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 20 cm.
1.3	Separación entre varillas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Superior a 60 cm.

FASE	2	Colocación de las placas.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

Junio de 2015

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
2.2	Relleno de las uniones entre placas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Defectos aparentes.
2.3	Distancia de las placas de escayola a los paramentos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 0,5 cm.

FASE	3	Enlucido de las placas con pasta de escayola.
------	---	-----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor del enlucido.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 0,5 mm. ■ Superior a 1 mm.

SAL030 Lavabo para empotrar, serie Coral-N "ROCA", color blanco, de 480x560 mm, 12,00 Ud equipado con grifería monomando, serie Touch "ROCA", modelo 5A3047C00, acabado cromo, de 135x140 mm y desagüe, acabado cromo.

SCF010 Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, con grifería 2,00 Ud monomando serie básica acabado cromado, con aireador.

FASE	1	Montaje de la grifería.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

4.6.4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra

4.6.5. VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se estima una cantidad de los ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor, que en coste repercute el 5% del PEM. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, asciende a la cantidad de 18875,04 Euros.

4.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

→ ÍNDICE GESTIÓN DE RESIDUOS

4.7.1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

4.7.2. AGENTES INTERVINIENTES

4.7.2.1. Identificación

4.7.2.1.1. Productor de residuos (Promotor)

4.7.2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

4.7.2.1.3. Gestor de residuos

4.7.2.2. Obligaciones

4.7.2.2.1. Productor de residuos (Promotor)

4.7.2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)

4.7.2.2.3. Gestor de residuos

4.7.3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

4.7.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

4.7.5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

4.7.6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

4.7.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

4.7.8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

4.7.9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

4.7.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

4.7.11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

4.7.12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

4.7.1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

4.7.2. AGENTES INTERVINIENTES

4.7.2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	-
Proyectista	Marina López Portilla
Director de Obra	Marina López Portilla
Director de ejecución	Marina López Portilla

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 377.500,72€.

4.7.2.1.1. Productor de residuos

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

4.7.2.1.2. Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

4.7.2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

4.7.2.2. Obligaciones

4.7.2.2.1. Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o

de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

4.7.2.2.2. Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

4.7.2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto

anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4.7.3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Plan Básico de Gestión de Residuos en Asturias

Consejo de Gobierno de 14 de junio de 2001, del Principado de Asturias.

B.O.P.A.: 7 de julio de 2001

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.7.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

4.7.5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los

rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,62	16,534	10,197
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	3,943	3,585
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,022	0,037
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,032	0,021
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,521	0,248
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	3,075	2,050
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,244	0,163
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,586	0,781
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,318	0,530
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,567	0,567
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,775	0,775
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,008	0,013
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,052	0,035
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	31,319	20,741
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,730	0,456
2 Hormigón				

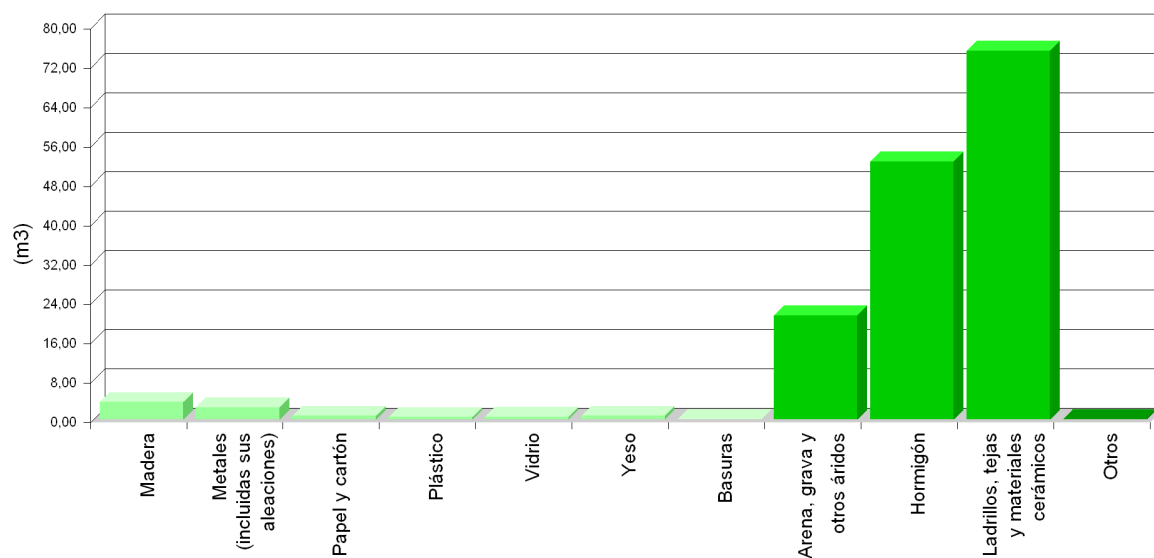
Junio de 2015

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	78,638	52,425
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	24,943	19,954
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	14,397	11,518
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	54,368	43,494
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,075	0,083

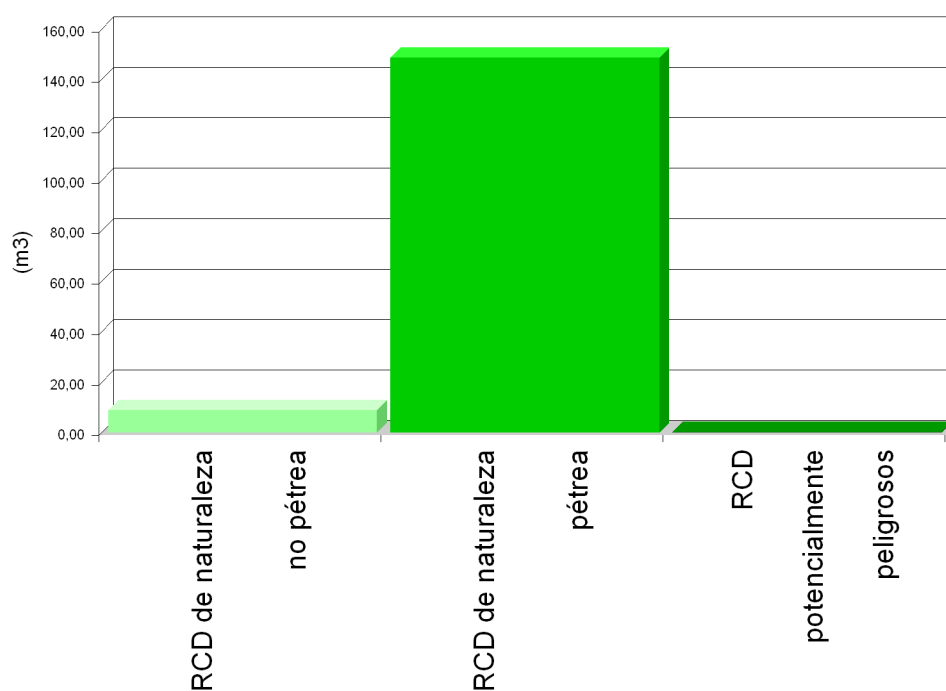
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	16,534	10,197
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	3,943	3,585
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	3,894	2,519
4 Papel y cartón	0,586	0,781
5 Plástico	0,318	0,530
6 Vidrio	0,567	0,567
7 Yeso	0,775	0,775
8 Basuras	0,060	0,048
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	32,049	21,197
2 Hormigón	78,638	52,425
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	93,708	74,966
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,075	0,083

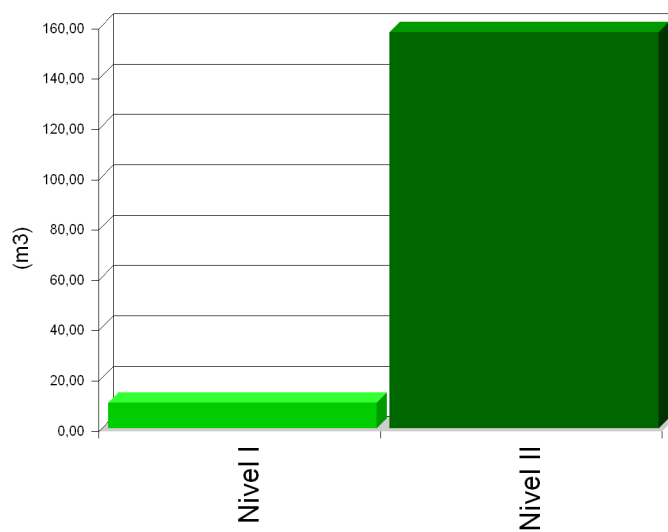
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



4.8.6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos

Junio de 2015

de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

4.8.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	16,534	10,197
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,943	3,585
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,022	0,037
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,032	0,021
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,521	0,248
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,075	2,050
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,244	0,163
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,586	0,781

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,318	0,530
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,567	0,567
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,775	0,775
7 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,013
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,052	0,035
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	31,319	20,741
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,730	0,456
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	78,638	52,425
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	24,943	19,954
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	14,397	11,518
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	54,368	43,494
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,075	0,083
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

4.8.8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	78.638	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	93.708	40.00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	3.894	2.00	OBLIGATORIA
Madera	3.943	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	0.567	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.318	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.586	0.50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

4.8.9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

4.8.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GE	Gestión de residuos (Se estima el 5% del PEM)	18875.036
	TOTAL	18875.036

4.8.11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	377.500,72€
------------------------------------------------------------	--------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	10,20	4,00		
Total Nivel I			40,79 ⁽¹⁾	0,01
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	148,59	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	8,81	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,08	10,00		
Total Nivel II			1.574,76 ⁽²⁾	0,42
Total			1.615,55	0,43
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	566,25	0,15

TOTAL:	2.181,80€	0,58
---------------	------------------	-------------

4.9. ANEXO FOTOGRÁFICO

HALL P1



AULA 11



AULA DE MÚSICA



TECHO AULA 10



SALA DE PROFESORES



HALL P2



AULA 12



DISTRIBUIDOR 3



AULA 6



CAMPANARIO CAPILLA



FACHADA SUR



FACHADA NORTE



CONJUNTO DE TORRE Y CAPILLA



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Neufert, Ernst. Arte de proyectar en arquitectura: generalidades, normas, directrices sobre disposición, construcción, diseño, superficies requeridas, relaciones espaciales, medidas para edificios , espacios, instalaciones, aparatos con el ser humano como medida y fin : manual para arquitectos, ingenieros, arquitectos técnicos, constructores profesionales y estudiantes. Barcelona: Gustavo Gili 2013.16ª edición.
- Beinhauer, Peter. Atlas de detalles constructivos: con más de 400 ejemplos. Barcelona: GG 2012. 2ª edición revisada.
- <http://censoarchivos.mcu.es/CensoGuia/fondoDetail.htm?id=821500>, consultada el 06 de octubre de 2014
- <http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos> , consultada el 08 de octubre de 2014
- ftp://ftp.asturias.es/asturias/patrimonio/Inventario_catalogo_capillas_Gijon, consultada el 12 de octubre de 2014
- <https://urbanismo.gijon.es>, consultada el 14 de noviembre de 2014
- <http://www.gijon.es>, consultada el 14 de noviembre de 2014
- <http://www.lledosa.com>, consultada el 03 de mayo de 2015
- <http://www.generadordeprecios.com>, consultada el 15 de mayo de 2015